LEGAAT VAN

MEJUFFROUW C. A. VAN WICKEVOORT CROMMELIN

WILDHOEF

BLOEMENDAAL

1936

1.2 Buff 1770
RBR A 0678

ŒUVRES
COMPLÈTES
DE
M. LE C.TE DE BUFFON.

Tome Douzième.

Il faut placer, à la *page 228* de ce Volume, la Carte de Langres.

HISTOIRE NATURELLE,

GÉNÉRALE ET PARTICULIÈRE,

CONTENANT

LES ÉPOQUES DE LA NATURE.

Par M. le Comte DE BUFFON, *Intendant du Jardin & du Cabinet du Roi, de l'Académie Françoise, de celle des Sciences*, &c.

Tome Douzième.

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXXVIII.

TABLE

De ce qui eſt contenu dans ce Volume.

DES Époques de la Nature.. Page 1

I.re ÉPOQUE. *Lorſque la Terre & les Planètes ont pris leur forme...* 58

II.me ÉPOQUE. *Lorſque la matière s'étant conſolidée a formé la roche intérieure du globe, ainſi que les grandes maſſes vitreſcibles qui ſont à ſa ſurface.* 101

III.me ÉPOQUE. *Lorſque les eaux ont couvert nos Continens.....* 132

IV.me ÉPOQUE. *Lorſque les eaux ſe ſont retirées, & que les Volcans ont commencé d'agir.....* 187

V.me ÉPOQUE. *Lorſque les Éléphans & les autres animaux du Midi ont habité les terres du Nord.....* 236

VI.me ÉPOQUE. *Lorſque s'eſt faite la ſéparation des Continens.....* 273

VII.me & dernière ÉPOQUE. *Lorſque la*

puissance de l'Homme a secondé celle de la Nature..... 322

ADDITIONS & CORRECTIONS aux articles qui contiennent les preuves de la Théorie de la Terre, &c.

ADDITIONS à l'article de la formation des Planètes..... 365

I. *Sur la distance de la Terre au Soleil.* Idem.

II. *Sur la matière du Soleil & des Planètes*..... 367

III. *Sur le rapport de la densité des Planètes avec leur vîtesse*..... 368

IV. *Sur le rapport donné par Newton, entre la densité des Planètes & le degré de chaleur qu'elles ont à supporter.* 371

ADDITIONS & CORRECTIONS à l'article de la Géographie..... 374

I. *Sur l'étendue des Continens terrestres.* Idem.

II. *Sur la forme des Continens*..... 380

III. *Sur les terres Australes*..... 382

IV. *Sur l'invention de la Boussole*.... 385

V. *Sur la découverte de l'Amérique*... 387

ADDITIONS à l'article de la production des couches ou lits de terre..... 393

I. *Sur les couches ou lits de terre en differens endroits.....* Idem.

II. *Sur la Roche intérieure du Globe.* 404

III. *Sur la Vitrification des matières calcaires.....* 407

ADDITIONS & CORRECTIONS à l'article des Coquillages & autres productions marines qu'on trouve dans l'intérieur de la Terre..... 410

I. *Des Coquilles fossiles & pétrifiées.* Idem.

II. *Sur les lieux où l'on a trouvé des Coquilles,.....* 415

III. *Sur les grandes volutes appelées* cornes d'ammon, *& sur quelques grands ossemens d'animaux terrestres..* 428

ADDITIONS à l'article des Inégalités de la surface de la Terre..... 433

I. *Sur la hauteur des Montagnes..* Idem.

II. *Sur la direction des Montagnes...* 440

III. *Sur la formation des Montagnes..* 441

IV. *Sur la dureté que certaines matières acquièrent par le feu auſſi-bien que par l'eau*..... 450

V. *Sur l'inclinaiſon des couches de la Terre dans les Montagnes*..... 456

VI. *Sur les pics des Montagnes*..... 457

ADDITION à l'article des Fleuves.. 463

I. *Obſervations à ajouter à celles que j'ai données ſur la Théorie des Eaux courantes*..... Idem.

II. *Sur la ſalure de la Mer*..... 467

III. *Sur les Cataractes perpendiculaires*. 469

ADDITIONS & CORRECTIONS à l'article des Mers & des Lacs... 471

I. *Sur les limites de la mer du Sud*.. Idem.

II. *Sur le double courant des Eaux dans quelques endroits de l'Océan*.... 473

III. *Sur les parties ſeptentrionales de la mer Atlantique*..... 482

IV. *Sur la mer Caſpienne*..... 499

V. *Sur les lacs ſalés de l'Aſie*..... 502

HISTOIRE

HISTOIRE NATURELLE.

DES *ÉPOQUES DE LA NATURE.*

COMME dans l'Hiſtoire civile, on conſulte les titres, on recherche les médailles, on déchiffre les inſcriptions antiques, pour déterminer les époques des révolutions humaines, & conſtater les dates des évènemens moraux; de même, dans l'Hiſtoire Naturelle, il faut fouiller les archives du monde, tirer des

entrailles de la terre les vieux monumens, recueillir leurs débris, & raſſembler en un corps de preuves tous les indices des changemens phyſiques, qui peuvent nous faire remonter aux différens âges de la Nature. C'eſt le ſeul moyen de fixer quelques points dans l'immenſité de l'eſpace, & de placer un certain nombre de pierres numéraires ſur la route éternelle du temps. Le paſſé eſt comme la diſtance; notre vue y décroît, & s'y perdroit de même, ſi l'Hiſtoire & la Chronologie n'euſſent placé des fanaux, des flambeaux aux points les plus obſcurs; mais, malgré ces lumières de la tradition écrite, ſi l'on remonte à quelques ſiécles, que d'incertitudes dans les faits! que d'erreurs ſur les cauſes des évènemens! & quelle obſcurité profonde n'environne pas les temps antérieurs à cette tradition! D'ailleurs elle ne nous a tranſmis que les geſtes de quelques Nations, c'eſt-à-dire, les actes d'une très-petite partie du genre humain; tout le reſte des hommes eſt demeuré nul pour nous, nul pour la poſtérité; ils ne ſont ſortis de leur néant que pour

passer comme des ombres qui ne laissent point de traces; & plût au Ciel que le nom de tous ces prétendus Héros, dont on a célébré les crimes ou la gloire sanguinaire, fût également enséveli dans la nuit de l'oubli!

Ainsi l'Histoire civile, bornée d'un côté par les ténèbres d'un temps assez voisin du nôtre, ne s'étend de l'autre, qu'aux petites portions de terre qu'ont occupées successivement les peuples soigneux de leur mémoire. Au lieu que l'Histoire Naturelle embrasse également tous les espaces, tous les temps, & n'a d'autres limites que celles de l'Univers.

La Nature étant contemporaine de la matière, de l'espace & du temps, son histoire est celle de toutes les substances, de tous les lieux, de tous les âges : & quoiqu'il paroisse à la première vue que ses grands ouvrages ne s'altèrent ni ne changent, & que dans ses productions, même les plus fragiles & les plus passagères, elle se montre toujours & constamment la même, puisqu'à chaque instant ses premiers modèles reparoissent à nos yeux sous de nouvelles repré-

ſentations; cependant, en l'obſervant de près, on s'apercevra que ſon cours n'eſt pas abſolument uniforme : on reconnoîtra qu'elle admet des variations ſenſibles, qu'elle reçoit des altérations ſucceſſives, qu'elle ſe prête même à des combinaiſons nouvelles, à des mutations de matière & de forme; qu'enfin, autant elle paroît fixe dans ſon tout, autant elle eſt variable dans chacune de ſes parties; & ſi nous l'embraſſons dans toute ſon étendue, nous ne pourrons douter qu'elle ne ſoit aujourd'hui très-différente de ce qu'elle étoit au commencement & de ce qu'elle eſt devenue dans la ſucceſſion des temps : ce ſont ces changemens divers que nous appelons ſes époques. La Nature s'eſt trouvée dans différens états; la ſurface de la Terre a pris ſucceſſivement des formes différentes; les cieux même ont varié, & toutes les choſes de l'Univers phyſique ſont comme celles du monde moral, dans un mouvement continuel de variations ſucceſſives. Par exemple, l'état dans lequel nous voyons aujourd'hui la Nature, eſt autant notre ouvrage que le ſien; nous avons ſu la

tempérer, la modifier, la plier à nos beſoins, à nos deſirs; nous avons fondé, cultivé, fécondé la Terre : l'aſpect, ſous lequel elle ſe préſente, eſt donc bien différent de celui des temps antérieurs à l'invention des arts. L'âge d'or de la morale, ou plutôt de la fable, n'étoit que l'âge de fer de la phyſique & de la vérité. L'homme de ce temps encore à demi-ſauvage, diſperſé, peu nombreux, ne ſentoit pas ſa puiſſance, ne connoiſſoit pas ſa vraie richeſſe; le tréſor de ſes lumières étoit enfoui; il ignoroit la force des volontés unies, & ne ſe doutoit pas que, par la ſociété & par des travaux ſuivis & concertés, il viendroit à bout d'imprimer ſes idées ſur la face entière de l'Univers.

Auſſi faut-il aller chercher & voir la Nature dans ces régions nouvellement découvertes, dans ces contrées de tout temps inhabitées, pour ſe former une idée de ſon état ancien; & cet ancien état eſt encore bien moderne en comparaiſon de celui où nos continens terreſtres étoient couverts par les eaux, où les poiſſons habitoient ſur nos plaines,

où nos montagnes formoient les écueils des mers : Combien de changemens & de différens états ont dû ſe ſuccéder depuis ces temps antiques (qui cependant n'étoient pas les premiers) juqu'aux âges de l'Hiſtoire! Que de choſes enſévelies ! combien d'évènemens entièrement oubliés ! que de révolutions antérieures à la mémoire des hommes ! Il a fallu une très-longue ſuite d'obſervations ; il a fallu trente ſiècles de culture à l'eſprit humain, ſeulement pour reconnoître l'état préſent des choſes. La Terre n'eſt pas encore entièrement découverte ; ce n'eſt que depuis peu qu'on a déterminé ſa figure ; ce n'eſt que de nos jours qu'on s'eſt élevé à la théorie de ſa forme intérieure, & qu'on a démontré l'ordre & la diſpoſition des matières dont elle eſt compoſée : ce n'eſt donc que de cet inſtant où l'on peut commencer à comparer la Nature avec elle-même, & remonter de ſon état actuel & connu à quelques époques d'un état plus ancien.

Mais comme il s'agit ici de percer la nuit des temps; de reconnoître par l'inſ-

pection des choſes actuelles l'ancienne exiſtence des choſes anéanties, & de remonter par la ſeule force des faits ſubſiſtans à la vérité hiſtoriques des faits enſévelis; comme il s'agit, en un mot, de juger, non-ſeulement le paſſé moderne, mais le paſſé le plus ancien, par le ſeul préſent, & que, pour nous élever juſqu'à ce point de vue, nous avons beſoin de toutes nos forces réunies, nous emploîrons trois grands moyens: 1.° Les faits qui peuvent nous rapprocher de l'origine de la Nature; 2.° les monumens qu'on doit regarder comme les témoins de ſes premiers âges; 3.° les traditions qui peuvent nous donner quelqu'idée des âges ſubſéquens; après quoi, nous tâcherons de lier le tout par des analogies, & de former une chaîne qui, du ſommet de l'échelle du temps, deſcendra juſqu'à nous.

PREMIER FAIT.

LA TERRE eſt élevée ſur l'équateur & abaiſſée ſous les pôles, dans la proportion qu'exigent les loix de la peſanteur & de la force centrifuge.

Second fait.

Le globe terreſtre a une chaleur intérieure qui lui eſt propre, & qui eſt indépendante de celle que les rayons du Soleil peuvent lui communiquer.

Troisième fait.

La chaleur que le Soleil envoie à la Terre eſt aſſez petite, en comparaiſon de la chaleur propre du globe terreſtre; & cette chaleur envoyée par le Soleil, ne ſeroit pas ſeule ſuffiſante pour maintenir la Nature vivante.

Quatrième fait.

Les matières, qui compoſent le globe de la Terre, ſont en général de la nature du verre, & peuvent être toutes réduites en verre.

Cinquième fait.

On trouve ſur toute la ſurface de la

Terre, & même ſur les montagnes, juſqu'à quinze cens & deux mille toiſes de hauteur, une immenſe quantité de coquilles & d'autres débris des productions de la mer.

Examinons d'abord ſi, dans ces faits que je veux employer, il n'y a rien qu'on puiſſe raiſonnablement conteſter. Voyons ſi tous ſont prouvés, ou du moins peuvent l'être; après quoi, nous paſſerons aux inductions que l'on doit en tirer.

Le premier fait du renflement de la Terre à l'Equateur & de ſon applatiſſement aux Pôles, eſt mathématiquement démontré & phyſiquement prouvé par la théorie de la gravitation & par les expériences du pendule. Le globe terreſtre a préciſément la figure que prendroit un globe fluide qui tourneroit ſur lui-même avec la vîteſſe que nous connoiſſons au globe de la Terre. Ainſi, la première conſéquence qui ſort de ce fait inconteſtable, c'eſt que la matière dont notre Terre eſt compoſée, étoit dans un état de fluidité au moment qu'elle a pris ſa forme, & ce moment eſt celui

où elle a commencé à tourner ſur elle-même. Car ſi la Terre n'eût pas été fluide, & qu'elle eût eu la même conſiſtance que nous lui voyons aujourd'hui, il eſt évident que cette matière conſiſtante & ſolide n'auroit pas obéi à la loi de la force centrifuge, & que par conſéquent, malgré la rapidité de ſon mouvement de rotation, la Terre, au lieu d'être un ſphéroïde renflé ſur l'équateur & aplati ſous les pôles, ſeroit au contraire une ſphère exacte, & qu'elle n'auroit jamais pu prendre d'autre figure que celle d'un globe parfait, en vertu de l'attraction mutuelle de toutes les parties de la matière dont elle eſt compoſée.

Or, quoiqu'en général toute fluidité ait la chaleur pour cauſe, puiſque l'eau même, ſans la chaleur, ne formeroit qu'une ſubſtance ſolide, nous avons deux manières différentes de concevoir la poſſibilité de cet état primitif de fluidité dans le globe terreſtre, parce qu'il ſemble d'abord que la Nature ait deux moyens pour l'opérer. Le premier eſt la diſſolution ou même le délaiement des matières terreſtres dans l'eau; & le ſecond,

leur liquéfaction par le feu. Mais l'on sait que le plus grand nombre des matières solides, qui composent le globe terrestre, ne sont pas dissolubles dans l'eau ; & en même-temps l'on voit que la quantité d'eau est si petite en comparaison de celles de la matière aride, qu'il n'est pas possible que l'une ait jamais été délayée dans l'autre. Ainsi, cet état de fluidité dans lequel s'est trouvée la masse entière de la Terre, n'ayant pu s'opérer, ni par la dissolution, ni par le délaiement dans l'eau, il est nécessaire que cette fluidité ait été une liquéfaction causée par le feu.

Cette juste conséquence déjà très-vraisemblable par elle-même, prend un nouveau degré de probabilité par le second fait, & devient une certitude par le troisième fait. La chaleur intérieure du globe, encore actuellement subsistante, & beaucoup plus grande que celle qui nous vient du Soleil, nous démontre que cet ancien feu qu'a éprouvé le globe, n'est pas encore, à beaucoup près, entièrement dissipé : la surface de

la Terre eſt plus refroidie que ſon intérieur. Des expériences certaines & réïtérées, nous aſſurent que la maſſe entière du globe a une chaleur propre & tout-à-fait indépendante de celle du Soleil. Cette chaleur nous eſt démontrée par la comparaiſon de nos hivers à nos étés *(a)*; & on la reconnoît d'une manière encore plus palpable, dès qu'on pénètre au-dedans de la terre; elle eſt conſtante en tous lieux pour chaque profondeur, & elle paroît augmenter à meſure que l'on deſcend [*1*]. Mais que ſont nos travaux en comparaiſon de ceux qu'il faudroit faire pour reconnoître les degrés ſucceſſifs de cette chaleur intérieure dans les profondeurs du globe? Nous avons fouillé les montagnes à quelques centaines de toiſes pour en tirer les métaux; nous avons fait dans les plaines des puits de quelques centaines de pieds; ce ſont-là

(a) Voyez, dans cet Ouvrage, l'article qui a pour titre : *Des Élémens*, & particulièrement les deux Mémoires *ſur la température des planètes.*

(1) Voyez, ci-après, les Notes juſtificatives des faits.

nos plus grandes excavations, ou plutôt nos fouilles les plus profondes; elles effleurent à peine la première écorce du globe, & néanmoins la chaleur intérieure y est déjà plus sensible qu'à la surface : on doit donc présumer que si l'on pénétroit plus avant, cette chaleur seroit plus grande; & que les parties voisines du centre de la Terre sont plus chaudes que celles qui en sont éloignées; comme l'on voit dans un boulet rougi au feu l'incandescence se conserver dans les parties voisines du centre long-temps après que la surface a perdu cet état d'incandescence & de rougeur. Ce feu, ou plutôt cette chaleur intérieure de la Terre, est encore indiquée par les effets de l'électricité, qui convertit en éclairs lumineux cette chaleur obscure ; elle nous est démontrée par la rempérature de l'eau de la mer, laquelle aux mêmes profondeurs, est à peu-près égale à celle de l'intérieur de la terre *(2)*. D'ailleurs il est aisé de prouver que la liquidité

(2) Voyez, ci-après, les Notes justificatives des faits.

des eaux de la mer en général ne doit point être attribuée à la puiſſance des rayons ſolaires, puiſqu'il eſt démontré, par l'expérience, que la lumière du Soleil ne pénètre qu'à ſix cens pieds *(3)* à travers l'eau la plus limpide, & que par conſéquent ſa chaleur n'arrive peut-être pas au quart de cette épaiſſeur, c'eſt-à-dire, à cent cinquante pieds *(4)*; ainſi, toutes les eaux qui ſont au-deſſous de cette profondeur ſeroient glacées, ſans la chaleur intérieure de la Terre, qui ſeule peut entretenir leur liquidité. Et de même, il eſt encore prouvé, par l'expérience, que la chaleur des rayons ſolaires ne pénètre pas à quinze ou vingt pieds dans la terre, puiſque la glace ſe conſerve à cette profondeur pendant les étés les plus chauds. Donc il eſt démontré qu'il y a au-deſſous du baſſin de la mer, comme dans les premières couches de la terre, une émanation continuelle de chaleur qui entretient

(3) Voyez, ci-après, les Notes juſtificatives des faits.

(4) Voyez *ibidem*.

la liquidité des eaux, & produit la température de la terre. Donc il existe dans son intérieur une chaleur qui lui appartient en propre, & qui est tout-à-fait indépendante de celle que le Soleil peut lui communiquer.

Nous pouvons encore confirmer ce fait général par un grand nombre de faits particuliers. Tout le monde a remarqué dans le temps des frimats, que la neige se fond dans tous les endroits où les vapeurs de l'intérieur de la terre ont une libre issue, comme sur les puits, les aqueducs recouverts, les voûtes, les citernes, &c. tandis que sur tout le reste de l'espace où la terre resserrée par la gelée, intercepte ces vapeurs, la neige subsiste, & se gèle au lieu de fondre. Cela seul suffiroit pour démontrer que ces émanations de l'intérieur de la terre ont un degré de chaleur très-réel & sensible. Mais il est inutile de vouloir accumuler ici de nouvelles preuves d'un fait constaté par l'expérience & par les observations; il nous suffit qu'on ne puisse désormais le révoquer en doute, & qu'on reconnoisse cette chaleur inté-

rieure de la Terre comme un fait réel & général, duquel, comme des autres faits généraux de la Nature, on doit déduire les effets particuliers.

Il en eſt de même du quatrième fait: on ne peut pas douter, après les preuves démonſtratives que nous en avons données dans pluſieurs articles de notre Théorie de la Terre, que *(5)* les matières dont le globe eſt compoſé, ne ſoient de la nature du verre: le fond des minéraux, des végétaux & des animaux n'eſt qu'une matière vitreſcible; car tous leurs réſidus, tous leurs détrimens ultérieurs peuvent ſe réduire en verre. Les matières que les Chimiſtes ont appelées *réfractaires*, celles qu'ils regardent comme infuſibles, parce qu'elles réſiſtent au feu de leurs fourneaux ſans ſe réduire en verre, peuvent néanmoins s'y réduire par l'action d'un feu plus violent. Ainſi, toutes les matières qui compoſent le globe de la Terre, du moins toutes celles qui nous ſont connues,

(5) Voyez, ci-après, les Notes juſtificatives des faits.

ont le verre pour base de leur substance (6), & nous pouvons, en leur faisant subir la grande action du feu, les réduire toutes ultérieurement à leur premier état.

La liquéfaction primitive de la masse entière de la Terre par le feu, est donc prouvée dans toute la rigueur qu'exige la plus stricte logique : d'abord, *à priori*, par le premier fait de son élévation sur l'équateur & de son abaissement sous les pôles ; 2.° *ab actu*, par le second & le troisième fait, de la chaleur intérieure de la Terre encore subsistante ; 3.° *à posteriori*, par le quatrième fait, qui nous démontre le produit de cette action du feu, c'est-à-dire, le verre dans toutes les substances terrestres.

Mais quoique les matières qui composent le globe de la Terre, aient été primitivement de la nature du verre, & qu'on puisse aussi les y réduire ultérieurement, on doit cependant les distinguer & les séparer, relativement aux

(6) Voyez, ci-après, les Notes justificatives des faits.

différens états où elles ſe trouvent avant ce retour à leur première nature, c'eſt-à-dire, avant leur réduction en verre par le moyen du feu. Cette conſidération eſt d'autant plus néceſſaire ici, que ſeule elle peut nous indiquer en quoi diffère la formation de ces matières : on doit donc les diviſer d'abord en matières vitreſcibles & en matières calcinables ; les premières n'éprouvant aucune action de la part du feu, à moins qu'il ne ſoit porté à un degré de force capable de les convertir en verre ; les autres au contraire, éprouvant à un degré bien inférieur une action qui les réduit en chaux. La quantité des ſubſtances calcaires, quoique fort conſidérable ſur la Terre, eſt néanmoins très-petite en comparaiſon de la quantité des matières vitreſcibles. Le cinquième fait, que nous avons mis en avant, prouve que leur formation eſt auſſi d'un autre temps & d'un autre élément ; & l'on voit évidemment que toutes les matières, qui n'ont pas été produites immédiatement par l'action du feu primitif, ont été formées par l'intermède de l'eau, parce

que toutes ſont compoſées de coquilles & d'autres débris des productions de la mer. Nous mettons dans la claſſe des matières vitreſcibles, le roc vif, les quartz, les ſables, les grès & granites; les ardoiſes, les ſchiſtes, les argiles; les métaux & minéraux métalliques : ces matières priſes enſemble, forment le vrai fonds du globe, & en compoſent la principale & très-grande partie; toutes ont originairement été produites par le feu primitif. Le ſable n'eſt que du verre en poudre; les argiles des ſables pourris dans l'eau; les ardoiſes & les ſchiſtes, des argiles deſſéchées & durcies; le roc vif, les grès, le granite, ne ſont que des maſſes vitreuſes ou des ſables vitreſcibles ſous une forme concrète; les cailloux, les cryſtaux, les métaux, & la plupart des autres minéraux, ne ſont que les ſtillations, les exudations ou les ſublimations de ces premières matières, qui toutes nous décèlent leur origine primitive & leur nature commune, par leur aptitude à ſe réduire immédiatement en verre.

Mais les ſables & graviers calcaires,

les craies, la pierre-de-taille, le moellon; les marbres, les albâtres, les ſpaths calcaires, opaques & tranſparens, toutes les matières, en un mot, qui ſe convertiſſent en chaux, ne préſentent pas d'abord leur première nature : Quoiqu'originairement de verre comme toutes les autres, ces matières calcaires ont paſſé par des filières qui les ont dénaturées; elles ont été formées dans l'eau; toutes ſont entièrement compoſées de madrépores, de coquilles & de détrimens des dépouilles de ces animaux aquatiques, qui ſeuls ſavent convertir le liquide en ſolide, & transformer l'eau de la mer en pierre *(b)*. Les marbres communs & les autres pierres calcaires ſont compoſés de coquilles entières & de morceaux de coquilles, de madrépores,

(b) On peut ſe former une idée nette de cette converſion. L'eau de la mer tient en diſſolution des particules de terre qui, combinées avec la matière animale, concourent à former les coquilles par le mécaniſme de la digeſtion de ces animaux teſtacées; comme la ſoie eſt le produit du parenchyme des feuilles, combiné avec la matière animale du ver à ſoie.

d'astroïtes, &c. dont toutes les parties sont encore évidentes ou très-reconnoissables : les graviers ne sont que les débris des marbres & de pierres calcaires, que l'action de l'air & des gelées détache des rochers, & l'on peut faire de la chaux avec ces graviers, comme l'on en fait avec le marbre ou la pierre ; on peut en faire aussi avec les coquilles mêmes, & avec la craie & les tufs, lesquels ne sont encore que des débris ou plutôt des détrimens de ces mêmes matières. Les albâtres, & les marbres qu'on doit leur comparer lorsqu'ils contiennent de l'albâtre, peuvent être regardés comme de grandes stalactites, qui se forment aux dépens des autres marbres & des pierres communes : les spaths calcaires se forment de même par l'exudation ou la stillation dans les matières calcaires, comme le cristal de roche se forme dans les matières vitrescibles. Tout cela peut se prouver par l'inspection de ces matières, & par l'examen attentif des monumens de la Nature.

PREMIERS MONUMENS.

ON TROUVE à la ſurface & à l'intérieur de la terre des coquilles & autres productions de la mer; & toutes les matières qu'on appelle *calcaires* ſont compoſées de leurs détrimens.

SECONDS MONUMENS.

EN EXAMINANT ces coquilles & autres productions marines que l'on tire de la terre, en France, en Angleterre, en Allemagne & dans le reſte de l'Europe, on reconnoît qu'une grande partie des eſpèces d'animaux auxquels ces dépouilles ont appartenu, ne ſe trouvent pas dans les mers adjacentes, & que ces eſpèces, ou ne ſubſiſtent plus, ou ne ſe trouvent que dans les mers méridionales. De même, on voit dans les ardoiſes & dans d'autres matières, à de grandes profondeurs, des impreſſions de poiſſons & de plantes, dont aucune eſpèce n'appartient à notre climat, & leſquelles n'exiſtent plus, ou ne ſe trouvent ſubſiſtantes que dans les climats méridionaux.

TROISIÈMES MONUMENS.

ON TROUVE en Sibérie & dans les autres contrées ſeptentrionales de l'Europe & de l'Aſie, des ſquelettes, des défenſes, des oſſemens d'éléphans, d'hippopotames & de rhinocéros, en aſſez grande quantité pour être aſſuré que les eſpèces de ces animaux, qui ne peuvent ſe propager aujourd'hui que dans les terres du Midi, exiſtoient & ſe propageoient autrefois dans les terres du Nord, & l'on a obſervé que ces dépouilles d'éléphans & d'autres animaux terreſtres ſe préſentent à une aſſez petite profondeur; au lieu que les coquilles & les autres débris des productions de la mer ſe trouvent enfouies à de plus grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre.

QUATRIÈMES MONUMENS.

ON TROUVE des défenſes & des oſſemens d'éléphans, ainſi que des dents d'hippopotames, non-ſeulement dans les terres du nord de notre continent, mais

auſſi dans celles du nord de l'Amérique, quoique les eſpèces de l'éléphant & de l'hippopotame n'exiſtent point dans ce continent du Nouveau monde.

Cinquièmes monumens.

On trouve dans le milieu des continens, dans les lieux les plus éloignés des mers, un nombre infini de coquilles, dont la plupart appartiennent aux animaux de ce genre actuellement exiſtans dans les mers méridionales, & dont pluſieurs autres n'ont aucun analogue vivant, en ſorte que les eſpèces en paroiſſent perdues & détruites, par des cauſes juſqu'à préſent inconnues.

En comparant ces monumens avec les faits, on voit d'abord que le temps de la formation des matières vitreſcibles eſt bien plus reculé que celui de la compoſition des ſubſtances calcaires; & il paroît qu'on peut déjà diſtinguer quatre & même cinq époques dans la plus grande profondeur des temps : la première, où la matière du globe étant en fuſion par le feu, la Terre a pris ſa forme,

forme, & s'eſt élevée ſur l'équateur & abaiſſée ſous les pôles par ſon mouvement de rotation : la ſeconde, où cette matière du globe s'étant conſolidée, a formé les grandes maſſes de matières vitreſcibles : la troiſième, où la mer couvrant la terre actuellement habitée, a nourri les animaux à coquilles dont les dépouilles ont formé les ſubſtances calcaires ; & la quatrième, où s'eſt faite la retraite de ces mêmes mers qui couvroient nos continens. Une cinquième époque, tout auſſi clairement indiquée que les quatre premières, eſt celle du temps où les éléphans, les hippopotames & les autres animaux du Midi ont habité les terres du Nord. Cette époque eſt évidemment poſtérieure à la quatrième, puiſque les dépouilles de ces animaux terreſtres ſe trouvent preſque à la ſurface de la Terre, au lieu que celles des animaux marins ſont, pour la plupart & dans les mêmes lieux, enfouies à de grandes profondeurs.

Quoi ! dira-t-on, les éléphans & les autres animaux du Midi ont autrefois habité les terres du Nord ? Ce fait quelque

ſingulier, quelqu'extraordinaire qu'il puiſſe paroître, n'en eſt pas moins certain. On a trouvé & on trouve encore tous les jours en Sibérie, en Ruſſie, & dans les autres contrées ſeptentrionales de l'Europe & de l'Aſie, de l'ivoire en grande quantité; ces défenſes d'éléphant ſe tirent à quelques pieds ſous terre, ou ſe découvrent par les eaux lorſqu'elles font tomber les terres du bord des fleuves. On trouve ces oſſemens & défenſes d'éléphans en tant de lieux différens & en ſi grand nombre, qu'on ne peut plus ſe borner à dire que ce ſont les dépouilles de quelques éléphans amenés par les hommes dans ces climats froids: on eſt maintenant forcé, par les preuves réitérées, de convenir que ces animaux étoient autrefois habitans naturels des contrées du Nord, comme ils le ſont aujourd'hui des contrées du Midi; & ce qui paroît encore rendre le fait plus merveilleux, c'eſt-à-dire, plus difficile à expliquer, c'eſt qu'on trouve ces dépouilles des animaux du Midi de notre continent, non-ſeulement dans les provinces de notre Nord, mais auſſi

dans les terres du Canada & des autres parties de l'Amérique ſeptentrionale. Nous avons au Cabinet du Roi pluſieurs défenſes & un grand nombre d'oſſemens d'éléphans trouvés en Sibérie : nous avons d'autres défenſes & d'autres os d'éléphans qui ont été trouvés en France, & enfin nous avons des défenſes d'éléphans & des dents d'hippopotame trouvés en Amérique dans les terres voiſines de la rivière d'Oyo. Il eſt donc néceſſaire que ces animaux, qui ne peuvent ſubſiſter & ne ſubſiſtent en effet aujourd'hui que dans les pays chauds, aient autrefois exiſté dans les climats du Nord, & que, par conſéquent, cette zone froide fût alors auſſi chaude que l'eſt aujourd'hui notre zone torride; car il n'eſt pas poſſible que la forme conſtitutive, ou ſi l'on veut l'habitude réelle du corps des animaux, qui eſt ce qu'il y a de plus fixe dans la Nature, ait pu changer au point de donner le tempérament du renne à l'éléphant, ni de ſuppoſer que jamais ces animaux du Midi, qui ont beſoin d'une grande chaleur pour ſubſiſter, euſſent

pu vivre & ſe multiplier dans les terres du Nord, ſi la température du climat eût été auſſi froide qu'elle l'eſt aujourd'hui. M. Gmelin, qui a parcouru la Sibérie, & qui a ramaſſé lui-même pluſieurs oſſemens d'éléphans dans ces terres ſeptentrionales, cherche à rendre raiſon du fait, en ſuppoſant que de grandes inondations ſurvenues dans les terres méridionales ont chaſſé les éléphans vers les contrées du Nord, où ils auront tous péri à-la-fois par la rigueur du climat. Mais cette cauſe ſuppoſée n'eſt pas proportionnelle à l'effet; on a peut-être déjà tiré du Nord plus d'ivoire que tous les éléphans des Indes actuellement vivans n'en pourroient fournir; on en tirera bien davantage avec le temps, lorſque ces vaſtes déſerts du Nord, qui ſont à peine reconnus, ſeront peuplés, & que les terres en ſeront remuées & fouillées par les mains de l'homme. D'ailleurs il ſeroit bien étrange que ces animaux euſſent pris la route qui convenoit le moins à leur nature, puiſqu'en les ſuppoſant pouſſés par des inondations du Midi, il leur reſtoit deux fuites naturelles

vers l'Orient & vers l'Occident ; & pourquoi fuit jusqu'au soixantième degré du Nord lorsqu'ils pouvoient s'arrêter en chemin ou s'écarter à côté dans des terres plus heureuses ? Et comment concevoir que, par une inondation des mers méridionales, ils aient été chassés à mille lieues dans notre continent, & à plus de trois mille lieues dans l'autre ? Il est impossible qu'un débordement de la mer des grandes Indes ait envoyé des éléphans en Canada ni même en Sibérie, & il est également impossible qu'ils y soient arrivés en nombre aussi grand que l'indiquent leurs dépouilles.

Étant peu satisfait de cette explication, j'ai pensé qu'on pouvoit en donner une autre plus plausible, & qui s'accorde parfaitement avec ma théorie de la Terre. Mais, avant de la présenter, j'observerai, pour prévenir toutes difficultés ; 1.° que l'ivoire qu'on trouve en Sibérie & en Canada, est certainement de l'ivoire d'éléphant, & non pas de l'ivoire de morse ou vache marine, comme quelques Voyageurs l'ont prétendu ; on trouve aussi dans les terres septentrionales de l'ivoire

foſſile de morſe, mais il eſt différent de celui de l'éléphant, & il eſt facile de les diſtinguer par la comparaiſon de leur texture intérieure. Les défenſes, les dents machelières, les omoplates, les fémurs & les autres oſſemens trouvés dans les terres du Nord ſont certainement des os d'éléphant; nous les avons comparés aux différentes parties reſpectives du ſquelette entier de l'éléphant, & l'on ne peut douter de leur identité d'eſpèce : les groſſes dents quarrées trouvées dans ces mêmes terres du Nord, dont la face qui broie eſt en forme de treffle, ont tous les caractères des dents molaires de l'hippopotame ; & ces autres énormes dents dont la face qui broie eſt compoſée de groſſes pointes mouſſes, ont appartenu à une eſpèce détruite aujourd'hui ſur la Terre, comme les grandes volutes appelées *cornes d'Ammon* ſont actuellement détruites dans la mer.

2.° Les os & les défenſes de ces anciens éléphans ſont au moins auſſi grands & auſſi gros que ceux des éléphans actuels *(7)*

(7) Voy. ci-après les Notes juſtificatives des faits.

auxquels nous les avons comparés ; ce qui prouve que ces animaux n'habitoient pas les terres du Nord par force, mais qu'ils y existoient dans leur état de nature & de pleine liberté, puisqu'ils y avoient acquis leurs plus hautes dimensions, & pris leur entier accroissement ; ainsi, l'on ne peut pas supposer qu'ils y aient été transportés par les hommes ; le seul état de captivité, indépendamment de la rigueur du climat *(8)*, les auroit réduits au quart ou au tiers de la grandeur que nous montrent leurs dépouilles.

3.° La grande quantité que l'on en a déjà trouvé par hasard dans ces Terres presque désertes où personne ne cherche, suffit pour démontrer que ce n'est ni par un seul ou plusieurs accidens, ni dans un seul & même temps que quelques individus de cette espèce se sont trouvés dans ces contrées du Nord, mais qu'il est de nécessité absolue que l'espèce même y ait autrefois existé, subsisté & multiplié, comme elle existe,

(8) Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

ſubſiſte & ſe multiplie aujourd'hui dans les contrées du Midi.

Cela poſé, il me ſemble que la queſtion ſe réduit à ſavoir, ou plutôt conſiſte à chercher s'il y a ou s'il y a eu une cauſe qui ait pu changer la température dans les différentes parties du globe, au point que les terres du Nord, aujourd'hui très-froides, aient autrefois éprouvé le degré de chaleur des terres du Midi.

Quelques Phyſiciens pourroient penſer que cet effet a été produit par le changement de l'obliquité de l'écliptique; parce qu'à la première vue, ce changement ſemble indiquer que l'inclinaiſon de l'axe du globe n'étant pas conſtante, la Terre a pu tourner autrefois ſur un axe aſſez éloigné de celui ſur lequel elle tourne aujourd'hui, pour que la Sibérie ſe fût alors trouvée ſous l'équateur. Les Aſtronomes ont obſervé que le changement de l'obliquité de l'écliptique eſt d'environ 45 ſecondes par ſiècle; donc, en ſuppoſant cette augmentation ſucceſſive & conſtante, il ne faut que ſoixante ſiècles pour produire une différence de 45 minutes, & trois mille ſix cens ſiècles

pour donner celle de 45 degrés ; ce qui rameneroit le 60.me degré de latitude au 15.me, c'eſt-à-dire, les terres de la Sibérie, où les éléphans ont autrefois exiſté, aux terres de l'Inde où ils vivent aujourd'hui. Or il ne s'agit, dira-t-on, que d'admettre dans le paſſé cette longue période de temps, pour rendre raiſon du ſéjour des éléphans en Sibérie : il y a trois cens ſoixante mille ans que la Terre tournoit ſur un axe éloigné de 45 degrés de celui ſur lequel elle tourne aujourd'hui ; le 15.me degré de latitude actuelle étoit alors le 60.me, &c.

A cela je réponds que cette idée & le moyen d'explication qui en réſulte ne peuvent pas ſe ſoutenir, lorſqu'on vient à les examiner : le changement de l'obliquité de l'écliptique n'eſt pas une diminution ou une augmentation ſucceſſive & conſtante ; ce n'eſt au contraire qu'une variation limitée, & qui ſe fait tantôt en un ſens & tantôt en un autre, laquelle par conſéquent n'a jamais pu produire en aucun ſens ni pour aucun climat cette différence de 45 degrés d'inclinaiſon ; car la variation de l'obliquité de l'axe

de la Terre eſt cauſée par l'action des planètes, qui déplacent l'écliptique ſans affecter l'équateur. En prenant la plus puiſſante de ces attractions, qui eſt celle de Vénus, il faudroit douze cens ſoixante mille ans pour qu'elle pût faire changer de 180 degrés la ſituation de l'écliptique ſur l'orbite de Vénus, & par conſéquent produire un changement de 6 degrés 47 minutes dans l'obliquité réelle de l'axe de la Terre, puiſque 6 degrés 47 minutes ſont le double de l'inclinaiſon de l'orbite de Vénus. De même l'action de Jupiter ne peut, dans un eſpace de neuf cens trente-ſix mille ans, changer l'obliquité de l'écliptique que de 2 degrés 38 minutes; & encore cet effet eſt-il en partie compenſé par le précédent; en ſorte qu'il n'eſt pas poſſible que ce changement de l'obliquité de l'axe de la Terre aille jamais à 6 degrés; à moins de ſuppoſer que toutes les orbites des planètes changeront elles-mêmes; ſuppoſition que nous ne pouvons ni ne devons admettre, puiſqu'il n'y a aucune cauſe qui puiſſe produire cet effet. Et, comme on ne peut juger du paſſé que

par l'inſpection du préſent & par la vue de l'avenir, il n'eſt pas poſſible, quelque loin qu'on veuille reculer les limites du temps, de ſuppoſer que la variation de l'écliptique ait jamais pu produire une différence de plus de 6 degrés dans les climats de la Terre : ainſi, cette cauſe eſt tout-à-fait inſuffiſante, & l'explication qu'on voudroit en tirer doit être rejetée.

Mais je puis donner cette explication ſi difficile, & la déduire d'une cauſe immédiate. Nous venons de voir que le globe terreſtre, lorſqu'il a pris ſa forme, étoit dans un état de fluidité, & il eſt démontré que l'eau n'ayant pu produire la diſſolution des matières terreſtres, cette fluidité étoit une liquéfaction cauſée par le feu. Or, pour paſſer de ce premier état d'embraſement & de liquéfaction à celui d'une chaleur douce & tempérée, il a fallu du temps : le globe n'a pu ſe refroidir tout-à-coup au point où il l'eſt aujourd'hui ; ainſi, dans les premiers temps après ſa formation, la chaleur propre de la Terre étoit infiniment plus grande que celle qu'elle reçoit du Soleil, puiſqu'elle eſt encore beaucoup plus

grande aujourd'hui : enſuite ce grand feu s'étant diſſipé peu-à-peu, le climat du pôle a éprouvé, comme tous les autres climats, des degrés ſucceſſifs de moindre chaleur & de refroidiſſement; il y a donc eu un temps, & même une longue ſuite de temps pendant laquelle les terres du Nord, après avoir brûlé comme toutes les autres, ont joui de la même chaleur dont jouiſſent aujourd'hui les terres du Midi: par conſéquent ces Terres ſeptentrionales ont pu & dû être habitées par les animaux qui habitent actuellement les Terres méridionales, & auxquels cette chaleur eſt néceſſaire. Dès-lors le fait, loin d'être extraordinaire, ſe lie parfaitement avec les autres faits, & n'en eſt qu'une ſimple conſéquence. Au lieu de s'oppoſer à la théorie de la Terre que nous avons établie, ce même fait en devient au contraire une preuve acceſſoire, qui ne peut que la confirmer dans le point le plus obſcur, c'eſt-à-dire, lorſqu'on commence à tomber dans cette profondeur du temps où la lumière du génie ſemble s'éteindre, & où, faute d'obſervations, elle

paroît ne pouvoir nous guider pour aller plus loin.

Une sixième époque postérieure aux cinq autres, est celle de la séparation des deux continens. Il est sûr qu'ils n'étoient pas séparés dans le temps que les éléphans vivoient également dans les terres du Nord de l'Amérique, de l'Europe & de l'Asie : je dis également ; car on trouve de même leurs ossemens en Sibérie, en Russie & au Canada. La séparation des continens ne s'est donc faite que dans des temps postérieurs à ceux du séjour de ces animaux dans les Terres septentrionales ; mais, comme l'on trouve aussi des défenses d'éléphans en Pologne, en Allemagne, en France, en Italie *(9)*, on doit en conclure qu'à mesure que les Terres septentrionales se refroidissoient, ces animaux se retiroient vers les contrées des zones tempérées où la chaleur du Soleil & la plus grande épaisseur du globe compensoient la perte de la chaleur intérieure de la Terre ; &

(9) Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

qu'enfin ces zones s'étant auſſi trop refroidies avec le temps, ils ont ſucceſſivement gagné les climats de la zone torride, qui ſont ceux où la chaleur intérieure s'eſt conſervée le plus long-temps par la plus grande épaiſſeur du ſphéroïde de la Terre, & les ſeules où cette chaleur, réunie avec celle du Soleil, ſoit encore aſſez forte aujourd'hui pour maintenir leur nature, & ſoutenir leur propagation.

De même on trouve en France, & dans toutes les autres parties de l'Europe, des coquilles, des ſquelettes & des vertèbres d'animaux marins, qui ne peuvent ſubſiſter que dans les mers les plus méridionales. Il eſt donc arrivé, pour les climats de la mer, le même changement de température que pour ceux de la terre; & ce ſecond fait s'expliquant, comme le premier, par la même cauſe, paroît confirmer le tout au point de la démonſtration.

Lorſque l'on compare ces anciens monumens du premier âge de la Nature vivante avec ſes productions actuelles, on voit évidemment que la forme conſti-

tutive de chaque animal, s'eſt conſervée la même & ſans altération dans ſes principales parties: le type de chaque eſpèce n'a point changé; le moule intérieur a conſervé ſa forme, & n'a point varié. Quelque longue qu'on voulût imaginer la ſucceſſion des temps; quelque nombre de générations qu'on admette ou qu'on ſuppoſe, les individus de chaque genre repréſentent aujourd'hui les formes de ceux des premiers ſiécles, ſur-tout dans les eſpèces majeures, dont l'empreinte eſt plus ferme & la nature plus fixe; car les eſpèces inférieures ont, comme nous l'avons dit, éprouvé d'une manière ſenſible, tous les effets des différentes cauſes de dégénération. Seulement il eſt à remarquer au ſujet de ces eſpèces majeures, telles que l'éléphant & l'hippopotame, qu'en comparant leurs dépouilles antiques avec celles de notre temps, on voit qu'en général ces animaux étoient alors plus grands qu'ils ne le ſont aujourd'hui: la Nature étoit dans ſa première vigueur; la chaleur intérieure de la Terre donnoit à ſes productions toute la force & toute l'étendue dont elles

étoient ſuſceptibles. Il y a eu dans ce premier âge des géans en tout genre: les nains & les pigmées ſont arrivés depuis, c'eſt-à-dire, après le refroidiſſement; & ſi (comme d'autres monumens ſemblent le démontrer) il y a eu des eſpèces perdues, c'eſt-à-dire, des animaux qui aient autrefois exiſté, & qui n'exiſtent plus, ce ne peuvent être que ceux dont la nature exigeoit une chaleur plus grande que la chaleur actuelle de la zone torride. Ces énormes dents molaires, preſque quarrées, & à groſſes pointes mouſſes; ces grandes volutes pétrifiées, dont quelques-unes ont pluſieurs pieds de diamètre *(10)*; pluſieurs autres poiſſons & coquillages foſſiles dont on ne retrouve nulle part les analogues vivans, n'ont exiſté que dans ces premiers temps où la terre & la mer encore chaudes, devoient nourrir des animaux auxquels ce degré de chaleur étoit néceſſaire, & qui ne ſubſiſtent plus aujourd'hui, parce que probablement ils ont péri par le refroidiſſement.

---

(10) Voy. ci-après les Notes juſtificatives des faits.

Voilà donc l'ordre des temps indiqués par les faits & par les monumens : voilà fix époques dans la fucceſſion des premiers âges de la Nature ; fix eſpaces de durée, dont les limites, quoiqu'indéterminées, n'en ſont pas moins réelles ; car ces époques ne ſont pas comme celles de l'Hiſtoire civile, marquées par des points fixes, ou limitées par des ſiécles & d'autres portions du temps que nous puiſſions compter & meſurer exactement ; néanmoins nous pouvons les comparer entr'elles, en évaluer la durée relative, & rappeler à chacune de ces périodes de durée, d'autres monumens & d'autres faits qui nous indiqueront des dates contemporaines, & peut-être auſſi quelques époques intermédiaires & ſubſéquentes.

Mais, avant d'aller plus loin, hâtons-nous de prévenir une objection grave, qui pourroit même dégénérer en imputation. Comment accordez-vous, dira-t-on, cette haute ancienneté que vous donnez à la matière, avec les Traditions ſacrées, qui ne donnent au monde que ſix ou huit mille ans ? Quelque

fortes que ſoient vos preuves, quelque fondés que ſoient vos raiſonnemens, quelque évidens que ſoient vos faits: ceux qui ſont rapportés dans le Livre ſacré, ne ſont-ils pas encore plus certains? Les contredire, n'eſt-ce pas manquer à Dieu, qui a eu la bonté de nous les révéler?

Je ſuis affligé toutes les fois qu'on abuſe de ce grand, de ce ſaint Nom de Dieu; je ſuis bleſſé toutes les fois que l'homme le profane, & qu'il proſtitue l'idée du premier Être, en la ſubſtituant à celle du fantôme de ſes opinions. Plus j'ai pénétré dans le ſein de la Nature, plus j'ai admiré & profondément reſpecté ſon Auteur; mais un reſpect aveugle ſeroit ſuperſtition: la vraie religion ſuppoſe au contraire un reſpect éclairé. Voyons donc; tâchons d'entendre ſainement les premiers faits que l'Interprète divin nous a tranſmis au ſujet de la création; recueillons avec ſoin ces rayons échappés de la lumière céleſte: loin d'offuſquer la vérité, ils ne peuvent qu'y ajouter un nouveau degré d'éclat & de ſplendeur.

« AU COMMENCEMENT DIEU CRÉA LE CIEL ET LA TERRE. »

Cela ne veut pas dire qu'au commencement Dieu créa le Ciel & la Terre *tels qu'ils sont*, puisqu'il est dit immédiatement après, *que la Terre étoit informe*; & que le Soleil, la Lune & les Etoiles ne furent placés dans le Ciel qu'au quatrième jour de la création. On rendroit donc le texte contradictoire à lui-même, si l'on vouloit soutenir qu'au *commencement Dieu créa le Ciel & la Terre tels qu'ils sont.* Ce fut dans un temps subséquent qu'il les rendit en effet *tels qu'ils sont*, en donnant la forme à la matière, & en plaçant le Soleil, la Lune & les Etoiles dans le Ciel. Ainsi, pour entendre sainement ces premières paroles, il faut nécessairement suppléer un mot qui concilie le tout, & lire : *Au commencement Dieu créa* LA MATIÈRE *du Ciel & de la Terre.*

Et *ce commencement*, ce premier temps le plus ancien de tous, pendant lequel la matière du Ciel & de la Terre existoit sans forme déterminée, paroît avoir eu

une longue durée ; car écoutons attentivement la parole de l'Interprète divin.

« LA TERRE ÉTOIT INFORME ET TOUTE NUE, » LES TÉNÈBRES COUVROIENT LA FACE DE » L'ABYME, ET L'ESPRIT DE DIEU ÉTOIT PORTÉ SUR LES EAUX. »

La Terre *étoit*, les ténèbres *couvroient*, l'eſprit de Dieu *étoit*. Ces expreſſions par l'imparfait du verbe n'indiquent-elles pas que c'eſt pendant un long eſpace de temps que la Terre a été informe, & que les ténèbres ont couvert la face de l'abyme ? Si cet état informe, ſi cette face ténébreuſe de l'abyme n'euſſent exiſté qu'un jour, ſi même cet état n'eût pas duré long-temps, l'Écrivain ſacré, ou ſe ſeroit autrement exprimé, ou n'auroit fait aucune mention de ce moment des ténèbres ; il eût paſſé de la création de la matière en général à la production de ſes formes particulières, & n'auroit pas fait un repos appuyé, une pauſe marquée entre le premier & le ſecond inſtant des ouvrages de Dieu. Je vois donc clairement que non-ſeulement on peut, mais que même l'on doit,

pour se conformer au sens du texe de l'Écriture sainte, regarder la création de la matière en général comme plus ancienne que les productions particulières & successives de ses différentes formes ; & cela se confirme encore par la tranition qui suit :

« Or Dieu dit. »

Ce mot *or* suppose des choses faites & des choses à faire ; c'est le projet d'un nouveau dessein, c'est l'indication d'un décret pour changer l'état ancien ou actuel des choses en un nouvel état.

« Que la lumière soit faite, et la lumière fut faite. »

Voilà la première parole de Dieu ; elle est si sublime & si prompte, qu'elle nous indique assez que la production de la lumière se fit en un instant ; cependant la lumière ne parut pas d'abord ni tout-à-coup comme un éclair universel, elle demeura pendant du remps confondue avec les ténèbres, & Dieu prit lui-même du temps pour la considérer ; car est-il dit,

« DIEU VIT QUE LA LUMIÈRE ÉTOIT BONNE, » ET IL SÉPARA LA LUMIÈRE D'AVEC LES » TÉNÈBRES. »

L'acte de la ſéparation de la lumière d'avec les ténèbres eſt donc évidemment diſtinct & phyſiquement éloigné par un eſpace de temps de l'acte de ſa production ; & ce temps, pendant lequel il plut à Dieu de la conſidérer pour voir *qu'elle étoit bonne*, c'eſt-à-dire, utile à ſes deſſeins; ce temps, dis-je, appartient encore & doit s'ajouter à celui du cahos qui ne commença à ſe débrouiller que quand la lumière fut ſéparée des ténèbres.

Voilà donc deux temps, voilà deux eſpaces de durée que le Texte ſacré nous force à reconnoître. Le premier, entre la création de la matière en général & la production de la lumière. Le ſecond, entre cette production de la lumière & ſa ſéparation d'avec les ténèbres; ainſi, loin de manquer à Dieu en donnant à la matière plus d'ancienneté qu'au monde *tel qu'il eſt*, c'eſt au contraire le reſpecter autant qu'il eſt en nous, en conformant

notre intelligence à ſa parole. En effet, la lumière qui éclaire nos ames ne vient-elle pas de Dieu ? Les vérités qu'elle nous préſente, peuvent-elles être contradictoires avec celles qu'il nous a révélées? Il faut ſe ſouvenir que ſon inſpiration divine a paſſé par les organes de l'homme; que ſa parole nous a été tranſmiſe dans une langue pauvre, dénuée d'expreſſions préciſes pour les idées abſtraites, en ſorte que l'Interprète de cette parole divine a été obligé d'employer ſouvent des mots dont les acceprions ne ſont déterminées que par les circonſtances; par exemple, le mot *créer* & le mot *former* ou *faire*, ſont employés indiſtinctement pour ſignifier la même choſe ou des choſes ſemblables; tandis que dans nos langues ces deux mots ont chacun un ſens très-différent & très-déterminé : créer eſt tirer une ſubſtance du néant: former ou faire, c'eſt la tirer de quelque choſe ſous une forme nouvelle; & il paroît que le mot *créer* (*c*) appartient de préférence

(*c*) Le mot בָּרָא, *bara*, que l'on traduit ici par *créer*, ſe traduit dans tous les autres paſſages de l'Écriture, par *former* ou *faire*,

& peut-être uniquement au premier verſet de la Genèſe, dont la traduction préciſe en notre langue doit être, *au commencement Dieu tira du néant la matière du Ciel & de la Terre ;* & ce qui prouve que ce mot *créer*, ou *tirer du néant* ne doit s'appliquer qu'à ces premières paroles, c'eſt que toute la matière du Ciel & de la Terre ayant été créée ou tirée du néant dès le commencement, il n'eſt plus poſſible, & par conſéquent plus permis de ſuppoſer de nouvelles créations de matière, puiſqu'alors *toute matière* n'auroit pas été créée dès le commencement. Par conſéquent l'ouvrage des ſix jours ne peut s'entendre que comme une formation, une production de formes tirées de la matière créée précédemment, & non pas comme d'autres créations de matières nouvelles tirées immédiatement du néant; & en effet, lorſqu'il eſt queſtion de la lumière, qui eſt la première de ces formations ou productions tirées du ſein de la matière, il eſt dit ſeulement *que la lumière ſoit faite*, & non pas, *que la lumière ſoit créée*. Tout concourt donc à prouver que la matière ayant été créée *in principio*,

in principio, ce ne fut que dans des temps subséquens qu'il plut au souverain Être de lui donner la forme, & qu'au lieu de tout créer & tout former dans le même instant, comme il l'auroit pu faire, s'il eût voulu déployer toute l'étendue de sa Toute-puissance, il n'a voulu, au contraire, qu'agir avec le temps, produire successivement & mettre même des repos, des intervalles considérables entre chacun de ses ouvrages. Que pouvons-nous entendre par les six jours que l'Ecrivain sacré nous désigne si précisément en les comptant les uns après les autres, sinon six espaces de temps, six intervalles de durée? Et ces espaces de temps indiqués par le nom de *jours*, faute d'autres expressions, ne peuvent avoir aucun rapport avec nos jours actuels, puisqu'il s'est passé successivement trois de ces jours, avant que le Soleil ait été placé dans le Ciel. Il n'est donc pas possible que ces jours fussent semblables aux nôtres; & l'Interprète de Dieu semble l'indiquer assez en les comptant toujours du soir au matin, au lieu que les jours solaires

doivent ſe compter du matin au ſoir. Ces ſix jours n'étoient donc pas des jours ſolaires ſemblables aux nôtres, ni même des jours de lumière, puiſqu'ils commençoient par le ſoir & finiſſoient au matin. Ces jours n'étoient pas même égaux, car ils n'auroient pas été proportionnés à l'ouvrage. Ce ne ſont donc que ſix eſpaces de temps ; l'Hiſtorien ſacré ne détermine pas la durée de chacun, mais le ſens de la narration ſemble la rendre aſſez longue pour que nous puiſſions l'étendre autant que l'exigent les vérités phyſiques que nous avons à démontrer. Pourquoi donc ſe récrier ſi fort ſur cet emprunt du temps que nous ne faiſons qu'autant que nous y ſommes forcés par la connoiſſance démonſtrative des phénomènes de la Nature ? Pourquoi vouloir nous refuſer ce temps, puiſque Dieu nous le donne par ſa propre parole, & qu'elle ſeroit contradictoire ou inintelligible, ſi nous n'admettions pas l'exiſtence de ces premiers temps antérieurs à la formation du monde *tel qu'il eſt ?*

A la bonne heure que l'on diſe, que

l'on soutienne, même rigoureusement, que depuis le dernier terme, depuis la fin des ouvrages de Dieu, c'est-à-dire, depuis la création de l'homme, il ne s'est écoulé que six ou huit mille ans, parce que les différentes généalogies du genre humain depuis Adam n'en indiquent pas davantage; nous devons cette foi, cette marque de soumission & de respect à la plus ancienne, à la plus sacrée de toutes les traditions; nous lui devons même plus, c'est de ne jamais nous permettre de nous écarter de la lettre de cette sainte tradition que quand la *lettre tue*, c'est-à-dire, quand elle paroît directement opposée à la saine raison & à la vérité des faits de la Nature; car toute raison, toute vérité venant également de Dieu, il n'y a de différence entre les vérités qu'il nous a révélées & celles qu'il nous a permis de découvrir par nos observations & nos recherches; il n'y a, dis-je, d'autre différence que celle d'une première faveur faite gratuitement à une seconde grâce qu'il a voulu différer & nous faire mériter par nos travaux; & c'est par

cette raiſon que ſon Interprète n'a parlé aux premiers hommes, encore très-ignorans, que dans le ſens vulgaire; & qu'il ne s'eſt pas élevé au-deſſus de leurs connoiſſances qui, bien loin d'atteindre au vrai ſyſtème du monde, ne s'étendoient pas même au-delà des notions communes, fondées ſur le ſimple rapport des ſens; parce qu'en effet c'étoit au peuple qu'il falloit parler, & que la parole eût été vaine & inintelligible, ſi elle eût été telle qu'on pourroit la prononcer aujourd'hui, puiſqu'aujourd'hui même il n'y a qu'un petit nombre d'hommes auxquels les vérités aſtronomiques & phyſiques ſoient aſſez connues pour n'en pouvoir douter, & qui puiſſent en entendre le langage.

Voyons donc ce qu'étoit la Phyſique dans ces premiers âges du monde, & ce qu'elle ſeroit encore ſi l'homme n'eût jamais étudié la Nature. On voit le Ciel comme une voûte d'azur dans lequel le Soleil & la Lune paroiſſent être les aſtres les plus conſidérables, dont le premier produit toujours la lumière du jour, & le ſecond fait ſouvent celle de la nuit;

on les voit paroître ou se lever d'un côté, & disparoître ou se coucher de l'autre, après avoir fourni leur course & donné leur lumière pendant un certain espace de temps. On voit que la mer est de la même couleur que la voûte azurée, & qu'elle paroît toucher au ciel lorsqu'on la regarde au loin. Toutes les idées du peuple sur le système du monde, ne portent que sur ces trois ou quatre notions ; & quelque fausses qu'elles soient, il falloit s'y conformer pour se faire entendre.

En conséquence de ce que la mer paroît dans le lointain se réunir au ciel, il étoit naturel d'imaginer qu'il existe en effet des eaux supérieures & des eaux inférieures, dont les unes rempliſſent le ciel & les autres la mer, & que, pour soutenir les eaux supérieures, il falloit un firmament, c'est-à-dire, un appui, une voûte solide & transparente, au travers de laquelle on apperçût l'azur des eaux supérieures ; aussi est-il dit : *Que le firmament soit fait au milieu des eaux, & qu'il sépare les eaux d'avec les eaux ; & Dieu fit le firmament, & sépara*

les eaux qui étoient ſous le firmament de celles qui étoient au-deſſus du firmament, & Dieu donna au firmament, le nom de Ciel,... & à toutes les eaux raſſemblées ſous le firmament, le nom de Mer. C'eſt à ces mêmes idées que ſe rapportent les cataractes du ciel, c'eſt-à-dire, les portes ou les fenêtres de ce firmament ſolide qui s'ouvrirent, lorſqu'il fallut laiſſer tomber les eaux ſupérieures pour noyer la terre. C'eſt encore d'après ces mêmes idées, qu'il eſt dit que les poiſſons & les oiſeaux ont eu une origine commune. Les poiſſons auront été produits par les eaux inférieures, & les oiſeaux par les eaux ſupérieures, parce qu'ils s'approchent par leur vol de la voûte azurée, que le vulgaire n'imagine pas être beaucoup plus élevée que les nuages. De même le peuple a toujours cru que les Étoiles ſont attachées comme des clous à cette voûte ſolide, qu'elles ſont plus petites que la Lune, & infiniment plus petites que le Soleil; il ne diſtingue pas même les Planètes des Étoiles fixes; & c'eſt par cette raiſon qu'il n'eſt fait aucune mention des Planètes dans tout le

récit de la création ; c'eſt par la même raiſon que la Lune y eſt regardée comme le ſecond aſtre, quoique ce ne ſoit en effet que le plus petit de tous les corps céleſtes, &c. &c. &c.

Tout dans le récit de Moyſe eſt mis à la portée de l'intelligence du peuple ; tout y eſt repréſenté relativement à l'homme vulgaire, auquel il ne s'agiſſoit pas de démontrer le vrai ſyſtême du monde, mais qu'il ſuffiſoit d'inſtruire de ce qu'il devoit au Créateur, en lui montrant les effets de ſa Toute-puiſſance comme autant de bienfaits : les vérités de la Nature ne devoient paroître qu'avec le temps, & le ſouverain Être ſe les réſervoit comme le plus ſûr moyen de rappeler l'homme à lui, lorſque ſa foi déclinant dans la ſuite des ſiècles, ſeroit devenue chancelante ; lorſqu'éloigné de ſon origine, il pourroit l'oublier ; lorſqu'enfin trop accoutumé au ſpectacle de la Nature, il n'en ſeroit plus touché, & viendroit à en méconnoître l'Auteur. Il étoit donc néceſſaire de raffermir de temps en temps, & même d'agrandir l'idée de Dieu dans l'eſprit & dans le

cœur de l'homme. Or chaque découverte produit ce grand effet ; chaque nouveau pas que nous faiſons dans la Nature, nous rapproche du Créateur. Une vérité nouvelle eſt une eſpèce de miracle, l'effet en eſt le même, & elle ne diffère du vrai miracle, qu'en ce que celui-ci eſt un coup d'éclat que Dieu frappe immédiatement & rarement ; au lieu qu'il ſe ſert de l'homme pour découvrir & manifeſter les merveilles dont il a rempli le ſein de la Nature ; & que, comme ces merveilles s'opèrent à tout inſtant, qu'elles ſont expoſées de tout temps & pour tous les temps à ſa contemplation, Dieu le rappelle inceſſamment à lui, non-ſeulement par le ſpectacle actuel, mais encore par le développement ſucceſſif de ſes œuvres.

Au reſte, je ne me ſuis permis cette interprétation des premiers verſets de la Genèſe, que dans la vue d'opérer un grand bien ; ce ſeroit de concilier à jamais la ſcience de la Nature avec celle de la Théologie. Elles ne peuvent, ſelon moi, être en contradiction qu'en apparence, & mon explication ſemble le

démontrer. Mais si cette explication, quoique simple & très-claire, paroît insuffisante & même hors de propos à quelques esprits trop strictement attachés à la lettre, je les prie de me juger par l'intention, & de considérer que mon système sur les Époques de la Nature étant purement hypothétique, il ne peut nuire aux vérités révélées, qui sont autant d'axiomes immuables, indépendans de toute hypothèse, & auxquels j'ai soumis & je soumets mes pensées.

PREMIÈRE ÉPOQUE.

Lorsque la Terre et les Planètes ont pris leur forme.

DANS ce premier temps, où la Terre en fuſion tournant ſur elle-même, a pris ſa forme & s'eſt élevée ſur l'Équateur en s'abaiſſant ſous les pôles, les autres planètes étoient dans le même état de liquéfaction, puiſqu'en tournant ſur elles-mêmes, elles ont pris, comme la Terre, une forme renflée ſur leur équateur & aplatie ſous leurs pôles, & que ce renflement & cette dépreſſion ſont proportionnels à la vîteſſe de leur rotation. Le globe de Jupiter nous en fournit la preuve : comme il tourne beaucoup plus vîte que celui de la Terre, il eſt en conſéquence bien plus élevé ſur ſon équateur & plus abaiſſé ſous ſes pôles ; car les obſervations nous démontrent que les deux diamètres de cette planète diffèrent de plus d'un treizième, tandis

que ceux de la Terre ne diffèrent que d'une deux cens trentième partie : elles nous montrent auſſi que dans Mars, qui tourne près d'une fois moins vîte que la Terre, cette différence entre les deux diamètres n'eſt pas aſſez ſenſible pour être meſurée par les Aſtronomes ; & que dans la Lune, dont le mouvement de rotation eſt encore bien plus lent, les deux diamètres paroiſſent égaux. La vîteſſe de la rotation des planètes, eſt donc la ſeule cauſe de leur renflement ſur l'équateur ; & ce renflement, qui s'eſt fait en même temps que leur aplatiſſement ſous les pôles, ſuppoſe une fluidité entière dans toute la maſſe de ces globes, c'eſt-à-dire, un état de liquéfaction cauſé par le feu *(a)*.

D'ailleurs toutes les planètes circulant autour du Soleil dans le même ſens, & preſque dans le même plan, elles paroiſſent avoir été miſes en mouvement par une impulſion commune & dans un même temps ; leur mouvement de cir-

(a) Voyez la Théorie de la Terre, *article de la formation des Planètes.*

culation & leur mouvement de rotation ſont contemporains, auſſi-bien que leur état de fuſion ou de liquéfaction par le feu, & ces mouvemens ont néceſſairement été précédés par l'impulſion qui les a produits.

Dans celle des planètes dont la maſſe a été frappée le plus obliquement, le mouvement de rotation a été le plus rapide; &, par cette rapidité de rotation, les premiers effets de la force centrifuge ont excédé ceux de la peſanteur: en conſéquence il s'eſt fait dans ces maſſes liquides une ſéparation & une projection de parties à leur équateur, où cette force centrifuge eſt la plus grande, leſquelles parties ſéparées & chaſſées par cette force, ont formé des maſſes concomitantes, & ſont devenues des ſatellites, qui ont dû circuler & qui circulent en effet tous dans le plan de l'équateur de la planète dont ils ont été ſéparés par cette cauſe: les ſatellites des planètes ſe ſont donc formés aux dépens de la matière de leur planète principale, comme les planètes elles-mêmes paroiſſent s'être formées aux dépens de la maſſe du Soleil.

Ainſi, le temps de la formation des ſatellites eſt le même que celui du commencement de la rotation des planètes : c'eſt le moment où la matière qui les compoſe venoit de ſe raſſembler & ne formoit encore que des globes liquides, état dans lequel cette matière en liquéfaction pouvoit en être ſéparée & projetée fort aiſément ; car, dès que la ſurface de ces globes eut commencé à prendre un peu de conſiſtance & de rigidité par le refroidiſſement, la matière, quoiqu'animée de la même force centrifuge, étant retenue par celle de la cohéſion, ne pouvoit plus être ſéparée ni projetée hors de la planète, par ce même mouvement de rotation.

Comme nous ne connoiſſons dans la Nature aucune cauſe de chaleur, aucun feu que celui du Soleil, qui ait pu fondre ou tenir en liquéfaction la matière de la Terre & des Planètes, il me paroît qu'en ſe refuſant à croire que les planètes ſont iſſues & ſorties du Soleil, on ſeroit au moins forcé de ſuppoſer qu'elles ont été expoſées de très-près aux ardeurs de cet aſtre de feu, pour pouvoir être

liquéfiées. Mais cette ſuppoſition ne ſeroit pas encore ſuffiſante pour expliquer l'effet, & tomberoit d'elle-même, par une circonſtance néceſſaire : c'eſt qu'il faut du temps pour que le feu, quelque violent qu'il ſoit, pénètre les matières ſolides qui lui ſont expoſées, & un très-long-temps pour les liquéfier. On a vu, par les expériences *(b)* qui précèdent, que, pour échauffer un corps juſqu'au degré de fuſion, il faut au moins la quinzième partie du temps qu'il faut pour le refroidir, & qu'attendu les grands volumes de la Terre & des autres planètes, il ſeroit de toute néceſſité qu'elles euſſent été pendant pluſieurs milliers d'années ſtationnaires auprès du Soleil, pour recevoir le degré de chaleur néceſſaire à leur liquéfaction : or il eſt ſans exemple dans l'Univers, qu'aucun corps, aucune planète, aucune comète demeure ſtationnaire auprès du Soleil, même pour un inſtant ; au contraire, plus les comètes en appro-

(b) Voyez les Mémoires ſur les progrès de la chaleur dans les corps.

chent, & plus leur mouvement eſt rapide; le temps de leur périhélie eſt extrêmement court, & le feu de cet aſtre, en brûlant la ſurface, n'a pas le temps de pénétrer la maſſe des comètes qui s'en approchent le plus.

Ainſi, tout concourt à prouver qu'il n'a pas ſuffi que la Terre & les Planètes aient paſſé comme certaines comètes dans le voiſinage du Soleil, pour que leur liquéfaction ait pu s'y opérer : nous devons donc préſumer que cette matière des planètes a autrefois appartenu au corps même du Soleil, & en a été ſéparée, comme nous l'avons dit, par une ſeule & même impulſion. Car les comètes qui approchent le plus du Soleil ne nous préſentent que le premier degré des grands effets de la chaleur : elles paroiſſent précédées d'une vapeur enflammée, lorſqu'elles s'approchent, & ſuivies d'une ſemblable vapeur, lorſqu'elles s'éloignent de cet aſtre : ainſi, une partie de la matière ſuperficielle de la comète s'étend autour d'elle, & ſe préſente à nos yeux en forme de vapeurs lumineuſes, qui ſe trouvent dans un

état d'expanſion & de volatilité, cauſée par le feu du Soleil ; mais le noyau *(11)*, c'eſt-à-dire, le corps même de la comète, ne paroît pas être profondément pénétré par le feu, puiſqu'il n'eſt pas lumineux par lui-même, comme le ſeroit néanmoins toute maſſe de fer, de verre ou d'autre matière ſolide intimément pénétrée par cet élément ; par conſéquent il paroît néceſſaire que la matière de la Terre & des Planètes, qui a été dans un état de liquéfaction, appartînt au corps même du Soleil, & qu'elle fît partie des matières en fuſion qui conſtituent la maſſe de cet aſtre de feu.

Les planètes ont reçu leur mouvement par une ſeule & même impulſion, puiſqu'elles circulent toutes dans le même ſens & preſque dans le même plan : les comètes au contraire, qui circulent comme les planètes autour du Soleil, mais dans des ſens & des plans différens, paroiſſent avoir été miſes en mou-

(11) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

vement par des impulsions différentes. On doit donc rapporter à une seule époque le mouvement des planètes, au lieu que celui des comètes pourroit avoir été donné en différens temps. Ainsi, rien ne peut nous éclairer sur l'origine du mouvement des comètes ; mais nous pouvons raisonner sur celui des planètes, parce qu'elles ont entr'elles des rapports communs qui indiquent assez clairement qu'elles ont été mises en mouvement par une seule & même impulsion. Il est donc permis de chercher dans la Nature la cause qui a pu produire cette grande impulsion ; au lieu que nous ne pouvons guère former de raisonnement, ni même faire des recherches sur les causes du mouvement d'impulsion des comètes.

Rassemblant seulement les rapports fugitifs & les légers indices qui peuvent fournir quelques conjectures, on pourroit imaginer, pour satisfaire, quoique très-imparfaitement, à la curiosité de l'esprit, que les comètes de notre système solaire ont été formées par l'explosion d'une étoile fixe ou d'un soleil voisin du

nôtre, dont toutes les parties diſperſées n'ayant plus de centre ou de foyer commun, auront été forcées d'obéir à la force attractive de notre Soleil, qui dès lors ſera devenu le pivot & le foyer de toutes nos comètes. Nous & nos neveux n'en dirons pas davantage, juſqu'à ce que, par des obſervations ultérieures, on parvienne à reconnoître quelque rapport commun dans le mouvement d'impulſion des comètes; car, comme nous ne connoiſſons rien que par comparaiſon, dès que tout rapport nous manque, & qu'aucune analogie ne ſe préſente, toute lumière fuit, & non-ſeulement notre raiſon, mais même notre imagination, ſe trouvent en défaut. Auſſi m'étant abſtenu ci-devant *(c)* de former des conjectures ſur la cauſe du mouvement d'impulſion des comètes, j'ai cru devoir raiſonner ſur celle de l'impulſion des planètes; & j'ai mis en avant, non pas comme un fait réel & certain, mais ſeulement comme une choſe poſſible,

(c) Voyez l'article de la formation des Planètes.

que la matière des planètes a été projetée hors du Soleil par le choc d'une comète. Cette hypothèse est fondée sur ce qu'il n'y a, dans la Nature, aucun corps en mouvement, sinon les comètes, qui puissent ou aient pu communiquer un aussi grand mouvement à d'aussi grandes masses, & en même temps sur ce que les comètes approchent quelquefois de si près du Soleil, qu'il est, pour ainsi dire, nécessaire que quelques-unes y tombent obliquement & en sillonnent la surface, en chassant devant elles les matières mises en mouvement par leur choc.

Il en est de même de la cause qui a pu produire la chaleur du Soleil: il m'a paru *(d)* qu'on peut la déduire des effets naturels, c'est-à-dire, la trouver dans la constitution du système du monde; car le Soleil ayant à supporter tout le poids, toute l'action de la force pénétrante des vastes corps qui circulent autour de lui, & ayant à souffrir en même temps l'action rapide de cette espèce de frottement

(d) Voyez l'article qui a pour titre : *De la Nature*, première Vue.

intérieur dans toutes les parties de ſa maſſe, la matière qui le compoſe doit être dans l'état de la plus grande diviſion; elle a dû devenir & demeurer fluide, lumineuſe & brûlante, en raiſon de cette preſſion & de ce frottement intérieur, toujours également ſubſiſtant. Les mouvemens irréguliers des taches du Soleil, auſſi-bien que leur apparition ſpontanée & leur diſparition, démontrent aſſez que cet aſtre eſt liquide, & qu'il s'élève de temps en temps à ſa ſurface des eſpèces de ſcories ou d'écumes, dont les unes nagent irrégulièrement ſur cette matière en fuſion, & dont quelques autres ſont fixes pour un temps, & diſparoiſſent comme les premières, lorſque l'action du feu les a de nouveau diviſées. On ſait que c'eſt par le moyen de quelques-unes de ces taches fixes qu'on a déterminé la durée de la rotation du Soleil en vingt-cinq jours & demi.

Or chaque comète & chaque planète forment une roue, dont les rais ſont les rayons de la force attractive; le Soleil eſt l'eſſieu ou le pivot commun de toutes ces différentes roues; la comète ou la

planète en eſt la jante mobile, & chacune contribue de tout ſon poids & de toute ſa vîteſſe à l'embraſement de ce foyer général, dont le feu durera par conſéquent auſſi long-temps que le mouvement & la preſſion des vaſtes corps qui le produiſent.

De-là ne doit-on pas préſumer que ſi l'on ne voit pas des planètes autour des étoiles fixes, ce n'eſt qu'à cauſe de leur immenſe éloignement ? Notre vue eſt trop bornée, nos inſtrumens trop peu puiſſans pour apercevoir ces aſtres obſcurs ; puiſque ceux même qui ſont lumineux échappent à nos yeux, & que, dans le nombre infini de ces étoiles, nous ne connoîtrons jamais que celles dont nos inſtrumens de longue vue pourront nous rapprocher : mais l'analogie nous indique qu'étant fixes & lumineuſes comme le Soleil, les étoiles ont dû s'échauffer, ſe liquéfier, & brûler par la même cauſe, c'eſt-à-dire, par la preſſion active des corps opaques, ſolides & obſcurs, qui circulent autour d'elles. Cela ſeul peut expliquer pourquoi il n'y a que les aſtres fixes qui

ſoient lumineux, & pourquoi dans l'Univers ſolaire tous les aſtres errans ſont obſcurs.

Et la chaleur produite par cette cauſe devant être en raiſon du nombre, de la vîteſſe & de la maſſe des corps qui circulent autour du foyer, le feu du Soleil doit être d'une ardeur ou plutôt d'une violence extrême, non-ſeulement parce que les corps qui circulent autour de lui ſont tous vaſtes, ſolides & mûs rapidement, mais encore, parce qu'ils ſont en grand nombre : car, indépendamment des ſix planètes, de leurs dix ſatellites & de l'anneau de Saturne, qui tous pèſent ſur le Soleil, & forment un volume de matière deux mille fois plus grand que celui de la Terre, le nombre des comètes eſt plus conſidérable qu'on ne le croit vulgairement : elles ſeules ont pu ſuffire pour allumer le feu du Soleil, avant la projection des planètes, & ſuffiroient encore pour l'entretenir aujourd'hui. L'homme ne parviendra peut-être jamais à reconnoître les planètes qui circulent autour des étoiles fixes ; mais, avec le temps, il pourra

ſavoir au juſte quel eſt le nombre des comètes dans le ſyſtème ſolaire : je regarde cette grande connoiſſance comme réſervée à la poſtérité. En attendant, voici une eſpèce d'évaluation qui, quoique bien éloignée d'être préciſe, ne laiſſera pas de fixer les idées ſur le nombre de ces corps circulans autour du Soleil.

En conſultant les Recueils d'obſervations, on voit que, depuis l'an 1101 juſqu'en 1766, c'eſt-à-dire, en ſix cens ſoixante-cinq années, il y a eu deux cens vingt-huit apparitions de comètes. Mais le nombre de ces aſtres errans qui ont été remarqués, n'eſt pas auſſi grand que celui des apparitions, puiſque la plupart, pour ne pas dire tous, font leur révolution en moins de ſix cens ſoixante-cinq ans. Prenons donc les deux comètes deſquelles ſeules les révolutions nous ſont parfaitement connues ; ſavoir, la comète de 1680, dont la période eſt d'environ cinq cens ſoixante-quinze ans ; & celle de 1759, dont la période eſt de ſoixante-ſeize ans. On peut croire, en attendant mieux, qu'en prenant le

terme moyen, trois cens vingt-ſix ans entre ces deux périodes de révolution; il y a autant de comètes dont la période excède trois cens vingt-ſix ans, qu'il y en a dont la période eſt moindre. Ainſi, en les réduiſant toutes à trois cens vingt-ſix ans, chaque comète auroit paru deux fois en ſix cens cinquante-deux ans, & l'on auroit par conſéquent à peu-près cent quinze comètes pour deux cens vingt-huit apparitions en ſix cens ſoixante-cinq ans.

Maintenant ſi l'on conſidère que vraiſemblablement il y a plus de comètes hors de la portée de notre vue, ou échappées à l'œil des Obſervateurs, qu'il n'y en a eu de remarquées, ce nombre croîtra peut-être de plus du triple; en ſorte qu'on peut raiſonnablement penſer qu'il exiſte dans le ſyſtême ſolaire quatre ou cinq cens comètes. Et s'il en eſt des comètes comme des planètes; ſi les plus groſſes ſont les plus éloignées du Soleil; ſi les plus petites ſont les ſeules qui en approchent d'aſſez près pour que nous puiſſions les appercevoir; quel volume immenſe de matière!

quelle

quelle charge énorme sur le corps de cet astre ! quelle profession, c'est-à-dire, quel frottement intérieur dans toutes les parties de sa masse, & par conséquent quelle chaleur & quel feu produits par ce frottement !

Car, dans notre hypothèse, le Soleil étoit une masse de matière en fusion, même avant la projection des planètes; par conséquent ce feu n'avoit alors pour cause, que la pression de ce grand nombre des comètes, qui circuloient précédemment & circulent encore aujourd'hui autour de ce foyer commun. Si la masse ancienne du Soleil a été diminuée d'un six cens cinquantième *(e)*, par la projection de la matière des planètes, lors de leur formation, la quantité totale de la cause de son feu, c'est-à-dire, de la pression totale, a été augmentée dans la proportion de la pression entière des planètes, réunie à la première pression de toutes les comètes, à l'exception de celle qui a produit l'effet

(e) Voyez l'article qui a pour titre : *De la formation des Planètes*, dans cette Histoire Naturelle.

de la projection, & dont la matière s'eſt mêlée à celle des planètes pour ſortir du Soleil; lequel par conſéquent, après cette perte, n'en eſt devenu que plus brillant, plus actif & plus propre à éclairer, échauffer & féconder ſon Univers.

En pouſſant ces inductions encore plus loin, on ſe perſuadera aiſément que les ſatellites qui circulent autour de leur planète principale, & qui pèſent ſur elle comme les planètes pèſent ſur le Soleil; que ces ſatellites, dis-je, doivent communiquer un certain degré de chaleur à la planète autour de laquelle ils circulent: la preſſion & le mouvement de la Lune doivent donner à la Terre un degré de chaleur, qui ſeroit plus grand, ſi la vîteſſe du mouvement de circulation de la Lune étoit plus grande: Jupiter qui a quatre ſatellites, & Saturne, qui en a cinq, avec un grand anneau, doivent, par cette ſeule raiſon, être animés d'un certain degré de chaleur. Si ces planètes très-éloignées du Soleil n'étoient pas douées comme la Terre d'une chaleur intérieure, elles ſeroient plus que gelées, & le froid

extrême que Jupiter & Saturne auroient à supporter, à cause de leur éloignement du Soleil, ne pourroit être tempéré que par l'action de leurs satellites. Plus les corps circulans seront nombreux, grands & rapides, plus le corps qui leur sert d'essieu ou de pivot s'échauffera par le frottement intime qu'ils feront subir à toutes les parties de sa masse.

Ces idées se lient parfaitement avec celles qui servent de fondement à mon hypothèse sur la formation des planètes; elles en sont des conséquences simples & naturelles; mais j'ai la preuve que peu des gens ont saisi les rapports & l'ensemble de ce grand système: néanmoins y a-t-il un sujet plus élevé, plus digne d'exercer la force du génie? On m'a critiqué sans m'entendre; que puis-je répondre? sinon que tout parle à des yeux attentifs; tout est indice pour ceux qui savent voir; mais que rien n'est sensible, rien n'est clair pour le vulgaire, & même pour ce vulgaire savant qu'aveugle le préjugé. Tâchons néanmoins de rendre la vérité plus palpable; augmentons le nombre des probabilités; rendons la vraie

ſemblance plus grande ; ajoutons lumières ſur lumières, en réuniſſant les faits, en accumulant les preuves, & laiſſons-nous juger enſuite ſans inquiétude & ſans appel ; car j'ai toujours penſé qu'un homme qui écrit doit s'occuper uniquement de ſon ſujet, & nullement de ſoi ; qu'il eſt contre la bienſéance de vouloir en occuper les autres, & que par conſéquent les critiques perſonnelles doivent demeurer ſans réponſe.

Je conviens que les idées de ce ſyſtème peuvent paroître hypothétiques, étranges & même chimériques à tous ceux qui, ne jugeant les choſes que par le rapport de leurs ſens, n'ont jamais conçu comment on ſait que la Terre n'eſt qu'une petite planète, renflée ſur l'équateur & abaiſſée ſous les pôles ; à ceux qui ignorent comment on s'eſt aſſuré que tous les corps céleſtes pèſent, agiſſent & réagiſſent les uns ſur les autres ; comment on a pu meſurer leur grandeur, leur diſtance, leurs mouvemens, leur peſanteur, &c. mais je ſuis perſuadé que ces mêmes idées paroîtront ſimples, naturelles & même

grandes, au petit nombre de ceux qui, par des observations & des réflexions suivies, sont parvenus à connoître les loix de l'Univers, & qui, jugeant des choses par leurs propres lumières, les voient sans préjugé, telles qu'elles sont ou telles qu'elles pourroient être : car ces deux points de vue sont à-peu-près les mêmes ; & celui qui regardant une horloge pour la première fois, diroit que le principe de tous ses mouvemens est un ressort, quoique ce fût un poids, ne se tromperoit que pour le vulgaire, & auroit, aux yeux du philosophe, expliqué la machine.

Ce n'est donc pas que j'aie affirmé ni même positivement prétendu que notre Terre & les Planètes aient été formées nécessairement & réellement par le choc d'une comète, qui a projeté hors du Soleil la six cens cinquantième partie de sa masse : mais ce que j'ai voulu faire entendre, & ce que je maintiens encore comme hypothèse très-probable, c'est qu'une comète qui, dans son périhélie, approcheroit assez près du Soleil pour en effleurer & sillonner la surface,

pourroit produire de pareils effets, & qu'il n'eſt pas impoſſible qu'il ſe forme quelque jour, de cette même manière, des planètes nouvelles, qui toutes circuleroient enſemble comme les planètes actuelles, dans le même ſens, & preſque dans un même plan autour du Soleil; des planètes qui tourneroient auſſi ſur elles-mêmes, & dont la matière étant au ſortir du Soleil dans un état de liquéfaction, obéiroit à la force centrifuge, & s'éleveroit à l'équateur en s'abaiſſant ſous les pôles; des planètes qui pourroient de même avoir des ſatellites en plus ou moins grand nombre, circulans autour d'elles dans le plan de leurs équateurs, & dont les mouvemens ſeroient ſemblables à ceux des ſatellites de nos planètes : en ſorte que tous les phénomènes de ces planètes poſſibles & idéales, ſeroient (je ne dis pas les mêmes), mais dans le même ordre, & dans des rapports ſemblables à ceux des phénomènes des planètes réelles. Et pour preuve, je demande ſeulement que l'on conſidère ſi le mouvement de toutes les planètes, dans le même ſens, & preſque dans le

même plan, ne ſuppoſe pas une impulſion commune? Je demande s'il y a dans l'Univers quelques corps, excepté les comètes, qui aient pu communiquer ce mouvement d'impulſion? Je demande s'il n'eſt pas probable qu'il tombe de temps à autres des comètes dans le Soleil, puiſque celle de 1680 en a, pour ainſi dire, raſé la ſurface; & ſi par conſéquent une telle comète, en ſillonnant cette ſurface du Soleil, ne communiqueroit pas ſon mouvement d'impulſion à certaine quantité de matière qu'elle ſépateroit du corps du Soleil, en la projetant au-dehors? Je demande ſi, dans ce torrent de matière projetée, il ne ſe formeroit pas de globes par l'attraction mutuelle des parties, & ſi ces globes ne ſe trouveroient pas à des diſtances différentes, ſuivant la différente denſité des matières, & ſi les plus légères ne ſeroient pas pouſſées plus loin que les plus denſes par la même impulſion? Je demande ſi la ſituation de tous ces globes preſque dans le même plan, n'indique pas aſſez que le torrent projeté n'étoit pas d'une largeur conſidérable,

& qu'il n'avoit pour cauſe qu'une ſeule impulſion, puiſque toutes les parties de la matière dont il étoit compoſé, ne ſe ſont éloignées que très-peu de la direction commune ? Je demande comment, & où la matière de la Terre & des Planètes auroit pu ſe liquéfier, ſi elle n'eût pas réſidé dans le corps même du Soleil ; & ſi l'on peut trouver une cauſe de cette chaleur & de cet embraſement du Soleil, autre que celle de ſa charge, & du frottement intérieur produit par l'action de tous ces vaſtes corps qui circulent autour de lui ? Enfin je demande qu'on examine tous les rapports, que l'on ſuive toutes les vues, que l'on compare toutes les analogies ſur leſquelles j'ai fondé mes raiſonnemens, & qu'on ſe contente de conclure avec moi que, ſi Dieu l'eût permis, il ſe pourroit, par les ſeules loix de la Nature, que la Terre & les Planètes euſſent été formées de cette même manière.

Suivons donc notre objet, & de ce temps qui a précédé les temps & s'eſt ſouſtrait à notre vue, paſſons au premier âge de notre Univers, où la Terre &

les Planètes ayant reçu leur forme, ont pris de la consistance, & de liquides sont devenues solides. Ce changement d'état s'est fait naturellement & par le seul effet de la diminution de la chaleur : la matière qui compose le globe terrestre & les autres globes planétaires, étoit en fusion lorsqu'ils ont commencé à tourner sur eux-mêmes ; ils ont donc obéi comme toute autre matière fluide, aux loix de la force centrifuge ; les parties voisines de l'équateur, qui subissent le plus grand mouvement dans la rotation, se sont le plus élevées; celles qui sont voisines des pôles, où ce mouvement est moindre ou nul, se sont abaissées dans la proportion juste & précise qu'exigent les loix de la pesanteur, combinées avec celles de la force centrifuge *(12)* ; & cette forme de la Terre & des Planètes s'est conservée jusqu'à ce jour, & se conservera perpétuellement, quand même l'on voudroit supposer que le mouvement de rotation viendroit à s'accélérer, parce que la

(12) Voyez ci-après les Additions & les Notes justificatives des faits.

matière ayant paſſé de l'état de fluidité à celui de ſolidité, la cohéſion des parties ſuffit ſeule pour maintenir la forme primordiale, & qu'il faudroit pour la changer que le mouvement de rotation prît une rapidité preſque infinie ; c'eſt-à-dire, aſſez grande pour que l'effet de la force centrifuge devînt plus grand que celui de la force de la cohérence.

Or le refroidiſſement de la Terre & des Planètes, comme celui de tous les corps chauds, a commencé par la ſurface : les matières en fuſion s'y ſont conſolidées dans un temps aſſez court : dès que le grand feu dont elles étoient pénétrées s'eſt échappé, les parties de la matière qu'il tenoit diviſées, ſe ſont rapprochées & réunies de plus près, par leur attraction mutuelle ; celles qui avoient aſſez de fixité pour ſoutenir la violence du feu, ont formé des maſſes ſolides ; mais celles qui, comme l'air & l'eau, ſe raréfient ou ſe volatiſent par le feu, ne pouvoient faire corps avec les autres, elles en ont été ſéparés dans les premiers temps du refroidiſſement ; tous les élémens pouvant ſe tranſmuer

& ſe convertir, l'inſtant de la conſolidation des matières fixes fut auſſi celui de la plus grande converſion des élémens & de la production des matières volatiles : elles étoient réduites en vapeurs & diſperſées au loin, formant autour des planètes une eſpèce d'athmoſphère ſemblable à celle du Soleil; car on ſait que le corps de cet aſtre de feu eſt environné d'une ſphère de vapeurs, qui s'étend à des diſtances immenſes, & peut-être juſqu'à l'orbe de la Terre *(f)*. L'exiſtence réelle de cette athmoſphère ſolaire eſt démontré par un phénomène qui accompagne les éclipſes totales du Soleil. La Lune en couvre alors à nos yeux le diſque tout entier; & néanmoins l'on voit encore un limbe ou grand cercle de vapeurs, dont la lumière eſt aſſez vive pour nous éclairer à peu-près autant que celle de la Lune : ſans cela, le globe terreſtre ſeroit plongé dans

(f) Voyez les Mémoires de M.rs Caſſini, Facio, &c. ſur la Lumière zodiacale, & le Traité de M. de Mairan, ſur l'Aurore boréale, *page* 10 & *ſuivantes.*

l'obſcurité la plus profonde pendant la durée de l'éclipſe totale. On a obſervé que cette athmoſphère ſolaire eſt plus denſe dans ſes parties voiſines du Soleil, & qu'elle devient d'autant plus rare & plus tranſparente, qu'elle s'étend & s'éloigne davantage du corps de cet aſtre de feu : l'on ne peut donc pas douter que le Soleil ne ſoit environné d'une ſphère de matières aqueuſes, aërienne & volatiles, que ſa violente chaleur tient ſuſpendues & reléguées à des diſtances immenſes, & que, dans le moment de la projection des planètes, le torrent des matières fixes ſorties du corps du Soleil n'ait, en traverſant ſon athmoſphère, entraîné une grande quantité de ces matières volatiles dont elle eſt compoſée : & ce ſont ces mêmes matières volatiles, aqueuſes & aërienne, qui ont enſuite formé les athmoſphères des planètes, leſquelles étoient ſemblables à l'athmoſphère du Soleil, tant que les planètes ont été, comme lui, dans un état de fuſion ou de grande incandeſcence.

Toutes les planètes n'étoient donc alors que des maſſes de verre liquide,

environnées d'une ſphère de vapeurs. Tant qu'a duré cet état de fuſion, & même long-temps après, les planètes étoient lumineuſes par elles-mêmes, comme le ſont tous les corps en incandeſcence; mais, à meſure que les planètes prenoient de la conſiſtance, elles perdoient de leur lumière : elles ne devinrent tout-à-fait obſcures qu'après s'être conſolidées juſqu'au centre, & long-temps après la conſolidation de leur ſurface, comme l'on voit dans une maſſe de métal fondu, la lumiere & la rougeur ſubſiſter très-long-temps après la conſolidation de ſa ſurface. Et dans ce premier temps, où les planètes brilloient de leurs propres feux, elles devoient lancer des rayons, jeter des étincelles, faire des exploſions, & enſuite ſouffrir, en ſe refroidiſſant, différentes ébullitions, à meſure que l'eau, l'air & les autres matières qui ne peuvent ſupporter le feu, retomboient à leur ſurface : la production des élémens, & enſuite leur combat, n'ont pu manquer de produire des inégalités, des aſpérités, des profondeurs, des hauteurs, des cavernes à

la ſurface & dans les premières couches de l'intérieur de ces grandes maſſes ; & c'eſt à cette époque que l'on doit rapporter la formation des plus hautes montagnes de la Terre, de celles de la Lune & de toutes les aſpérités ou inégalités qu'on apperçoit ſur les planètes.

Repréſentons-nous l'état & l'aſpect de notre Univers dans ſon premier âge : toutes les planètes nouvellement conſolidées à la ſurface étoient encore liquides à l'intérieur, & lançoient au-dehors une lumière très-vive : c'étoient autant de petits ſoleils détachés du grand, qui ne lui cédoient que par le volume, & dont la lumière & la chaleur ſe répandoient de même : ce temps d'incandeſcence a duré tant que la planète n'a pas été conſolidée juſqu'au centre, c'eſt-à-dire, environ 2936 ans pour la Terre, 644 ans pour la Lune, 2127 ans pour Mercure, 1130 ans pour Mars, 3596 ans pour Vénus, 5140 ans pour Saturne, & 9433 ans pour Jupiter *(g)*.

(g) Voyez les Recherches *ſur la température des Planètes*, premier & ſecond Mémoire.

Les ſatellites de ces deux groſſes planètes, auſſi-bien que l'anneau qui environne Saturne, leſquels ſont tous dans le plan de l'équateur de leur planète principale, avoient été projetés dans le temps de la liquéfaction, par la force centrifuge de ces groſſes planètes, qui tournent ſur elles-mêmes avec une prodigieuſe rapidité: la Terre, dont la vîteſſe de rotation eſt d'environ 9000 lieues pour vingt-quatre heures, c'eſt-à-dire, de ſix lieues un quart par minute, a dans ce même temps projeté hors d'elle les parties les moins denſes de ſon équateur, leſquelles ſe ſont raſſemblées par leur attraction mutuelle à 85000 lieues de diſtance, où elles ont formé le globe de la Lune. Je n'avance rien ici qui ne ſoit confirmé par le fait, lorſque je dis que ce ſont les parties les moins denſes qui ont été projetées, & qu'elles l'ont été de la région de l'équateur; car l'on ſait que la denſité de la Lune eſt à celle de la Terre comme 702 ſont à 1000, c'eſt-à-dire, de plus d'un tiers moindre; & l'on ſait auſſi que la Lune circule autour de la Terre dans un plan qui

n'eſt éloigné que de 23 degrés de notre équateur, & que ſa diſtance moyenne eſt d'environ 85000 lieues.

Dans Jupiter, qui tourne ſur lui-même en dix heures, & dont la circonférence eſt onze fois plus grande que celle de la Terre, & la vîteſſe de rotation de 165 lieues par minute, cette énorme force centrifuge a projeté un grand torrent de matière de différens degrés de denſité, dans lequel ſe ſont formés les quatre ſatellites de cette groſſe planète, dont l'un, auſſi petit que la Lune, n'eſt qu'à 89500 lieues de diſtance, c'eſt-à-dire, preſque auſſi voiſin de Jupiter que la Lune l'eſt de la Terre. Le ſecond, dont la matière étoit un peu moins denſe que celle du premier, & qui eſt environ gros comme Mercure, s'eſt formé à 141800 lieues : le troiſième, compoſé de parties encore moins denſes, & qui eſt à-peu-près grand comme Mars, s'eſt formé à 225800 lieues ; & enfin le quatrième, dont la matière étoit la plus légère de toutes, a été projetée encore plus loin, & ne s'eſt raſſemblée qu'à 397877 lieues, & tous les quatre ſe trouvent, à très-peu

près, dans le plan de l'équateur de leur planète principale, & circulent dans le même sens autour d'elle *(h)*. Au reste, la matière, qui compose le globe de Jupiter, est elle-même beaucoup moins dense que celle de la Terre. Les planètes voisines du Soleil, sont les plus denses; celles qui en sont les plus éloignées, sont en même-temps les plus légères : la densité de la Terre est à celle de Jupiter comme 1000 sont à 292; & il est à présumer que la matière qui compose ses satellites, est encore moins dense que celle dont il est lui-même composé *(i)*.

Saturne, qui probablement tourne sur lui-même encore plus vîte que Jupiter, a non seulement produit cinq satellites,

(h) M. Bailly a montré, par des raisons très-plausibles, tirées du mouvement des nœuds des satellites de Jupiter, que le premier de ses satellites circule dans le plan même de l'équateur de cette planète, & que les trois autres n'en écartent pas d'un degré. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1766.

(i) J'ai, par analogie, donné aux satellites de Jupiter & de Saturne, la même densité relative qui se trouve entre la Terre & la Lune, c'est-à-dire, de 1000 à 702. Voyez le premier Mémoire *sur la température des Planètes.*

mais encore un anneau qui, d'après mon hypothèſe, doit être parallèle à ſon équateur, & qui l'environne comme un pont ſuſpendu & continu à 54000 lieues de diſtance : cet anneau, beaucoup plus large qu'épais, eſt compoſé d'une manière ſolide, opaque & ſemblable à celle des ſatellites; il s'eſt trouvé dans le même état de fuſion, & enſuite d'incandeſcence : chacun de ces vaſtes corps ont conſervé cette chaleur primitive, en raiſon compoſée de leur épaiſſeur & de leur denſité; en ſorte que l'anneau de Saturne, qui paroît être le moins épais de tous les corps céleſtes, eſt celui qui auroit perdu le premier ſa chaleur propre, s'il n'eût pas tiré de très-grands ſupplémens de chaleur de Saturne même, dont il eſt fort voiſin; enſuite la Lune & les premiers ſatellites de Saturne & de Jupiter, qui ſont les plus petits des globes planétaires, auroient perdu leur chaleur propre, dans des temps toujours proportionnels à leur diamètre; après quoi, les plus gros ſatellites auroient de même perdu leur chaleur, & tous ſeroient aujourd'hui plus refroidis que le globe

de la Terre, ſi pluſieurs d'entr'eux n'avoient pas reçu de leur planète principale une chaleur immenſe dans les commencemens : enfin les deux groſſes planètes, Saturne & Jupiter, conſervent encore actuellement une très-grande chaleur en comparaiſon de celle de leurs ſatellites, & même de celle du globe de la Terre.

Mars, dont la durée de rotation eſt de vingt-quatre heures quatante minutes, & dont la circonférence n'eſt que treize vingt-cinquièmes de celle de la Terre, tourne une fois plus lentement que le globe terreſtre, ſa vîteſſe de rotation n'étant guère que de trois lieues par minute ; par conſéquent ſa force centrifuge a toujours été moindre de plus de moitié que celle du globe terreſtre; c'eſt par cette raiſon que Mars, quoique moins denſe que la Terre dans le rapport de 730 à 1000, n'a point de ſatellites.

Mercure, dont la denſité eſt à celle de la Terre comme 2040 ſont à 1000, n'auroit pu produire un ſatellite que par une force centrifuge plus que double de celle du globe de la Terre ; mais, quoique la durée de ſa rotation n'ait pu

être obſervées par les Aſtronomes, il eſt plus que probable qu'au lieu d'être double de celle de la Terre, elle eſt au contraire beaucoup moindre. Ainſi, l'on peut croire avec fondement que Mercure n'a point de ſatellites.

Vénus pourroit en avoir un, car étant un peu moins épaiſſe que la Terre dans la raiſon de 17 à 18, & tournant un peu plus vîte dans le rapport de 23 heures 20 minutes à 23 heures 56 minutes, ſa vîteſſe eſt de plus de ſix lieues trois quarts par minute, & par conſéquent ſa force centrifuge d'environ un treizième plus grande que celle de la Terre. Cette planète auroit donc pu produire un ou deux ſatellites dans le temps de ſa liquéfaction, ſi ſa denſité, plus grande que celle de la Terre, dans la raiſon de 1270 à 1000, c'eſt-à-dire, de plus de 5 contre 4, ne ſe fût pas oppoſée à la ſéparation & à la projection de ſes parties même les plus liquides; & ce pourroit être par cette raiſon, que Vénus n'auroit point de ſatellites, quoiqu'il y ait des Obſervateurs qui prétendent en avoir aperçu un autour de cette planète.

A tous ces faits que je viens d'expoſer,

on doit en ajouter un, qui m'a été communiqué par M. Bailly, ſavant Phyſicien-aſtronome de l'Académie des Sciences. La ſurface de Jupiter eſt, comme l'on ſait, ſujette à des changemens ſenſibles, qui ſemblent indiquer que cette groſſe planète eſt encore dans un état d'inconſtance & de bouillonnement. Prenant donc, dans mon ſyſtème de l'incandeſcence générale & refroidiſſement des planètes, les deux extrêmes, c'eſt-à-dire, Jupiter, comme le plus gros, & la Lune, comme le plus petit de tous les corps planétaires, il ſe trouve que le premier, qui n'a pas eu encore le temps de ſe refroidir & de prendre une conſiſtance entière, nous préſente à ſa ſurface les effets du mouvement intérieur dont il eſt agité par le feu; tandis que la Lune qui, par ſa petiteſſe, a dû ſe refroidir en peu de ſiècles, ne nous offre qu'un calme parfait, c'eſt-à-dire, une ſurface qui eſt toujours la même, & ſur laquelle l'on n'aperçoit ni mouvement ni changement. Ces deux faits connus des Aſtronomes, ſe joignent aux autres analogies que j'ai préſentées ſur ce ſujet, & ajoutent un

petit degré de plus à la probabilité de mon hypothèſe.

Par la comparaiſon que nous avons faite de la chaleur des planètes à celle de la terre, on a vu que le temps de l'incandeſcence pour le globe terreſtre a duré deux mille neuf cens trente-ſix ans ; que celui de ſa chaleur, au point de ne pouvoir le toucher, a été de trente-quatre mille deux cens ſoixante-dix ans, ce qui fait en tout trente-ſept mille deux cens ſix ans ; & que c'eſt-là le premier moment de la naiſſance poſſible de la Nature vivante. Juſqu'alors les élémens de l'air & de l'eau étoient encore confondus, & ne pouvoient ſe ſéparer ni s'appuyer ſur la ſurface brûlante de la Terre, qui les diſſipoit en vapeurs ; mais, dès que cette ardeur ſe fut attiédie, une chaleur bénigne & féconde ſuccéda par degrés au feu dévorant qui s'oppoſoit à toute production, & même à l'établiſſement des élémens ; celui du feu, dans ce premier temps, s'étoit, pour ainſi dire, emparé des trois autres ; aucun n'exiſtoit à part : la terre, l'air & l'eau pétris de feu & confondus enſemble, n'offroient, au lieu de leurs

formes distinctes, qu'une masse brûlante environnée de vapeurs enflammées : ce n'est donc qu'après trente-sept mille ans que les gens de la Terre doivent dater les actes de leur monde, & compter les faits de la Nature organisée.

Il faut rapporter à cette première époque ce que j'ai écrit de l'état du ciel, dans mes Mémoires sur la température des planètes. Toutes au commencement étoient brillantes & lumineuses; chacune formoit un petit soleil *(k)*, dont la chaleur & la lumière ont diminué peu-à-peu & se sont dissipées successivement dans le rapport des temps, que j'ai ci-devant indiqué, d'après mes expériences sur le refroidissement des corps en général, dont la durée est toujours à très-peu-près proportionnelle à leurs diamètres & à leur densité *(l)*.

(k) Jupiter, lorsqu'il est le plus près de la Terre, nous paroît sous un angle de 59 ou 60 secondes; il formoit donc un soleil dont le diamètre n'étoit que trente-une fois plus petit que celui de notre soleil.

(l) Voyez le premier & le second Mémoires *sur les progrès de la chaleur*; & les Recherches *sur la température des Planètes.*

Les planètes, ainſi que leurs ſatellites, ſe ſont donc refroidies les unes plus tôt & les autres plus tard ; &, en perdant partie de leur chaleur, elles ont perdu toute leur lumière propre. Le Soleil ſeul s'eſt maintenu dans ſa ſplendeur, parce qu'il eſt le ſeul autour duquel circulent un aſſez grand nombre de corps pour en entretenir la lumière, la chaleur & le feu.

Mais ſans inſiſter plus long-temps ſur ces objets, qui paroiſſent ſi loin de notre vue, rabaiſſons-la ſur le ſeul globe de la Terre. Paſſons à la ſeconde époque, c'eſt-à-dire, au temps où la matière qui le compoſe s'étant conſolidée, a formé les grandes maſſes de matières vitreſcibles.

Je dois ſeulement répondre à une eſpèce d'objection que l'on m'a déjà faite, ſur la très-longue durée des temps. Pourquoi nous jeter, m'a-t-on dit, dans un eſpace auſſi vague qu'une durée de cent ſoixante-huit mille ans ? car, à la vue de votre tableau, la Terre eſt âgée de ſoixante-quinze mille ans, & la Nature vivante doit ſubſiſter encore pendant quatre-vingt-treize mille ans : Eſt-il aiſé,

aiſé, eſt-il même poſſible de ſe former une idée du tout ou des parties d'une auſſi longue ſuite de ſiècles ? Je n'ai d'autre réponſe que l'expoſition des monumens & la conſidération des ouvrages de la Nature : j'en donnerai le détail & les dates dans les Époques qui vont ſuivre celle-ci, & l'on verra que bien loin d'avoir augmenté ſans néceſſité la durée du temps, je l'ai peut-être beaucoup trop raccourcie.

Eh ! pourquoi l'eſprit humain ſemble-t-il ſe perdre dans l'eſpace de la durée plutôt que dans celui de l'étendue, ou dans la conſidération des meſures, des poids & des nombres ? Pourquoi cent mille ans ſont-ils plus difficiles à concevoir & à compter que cent mille livres de monnoie ? Seroit-ce parce que la ſomme du temps ne peut ſe palper ni ſe réaliſer en eſpèces viſibles ? ou plutôt n'eſt-ce pas qu'étant accoutumés par notre trop courte exiſtence à regarder cent ans comme une groſſe ſomme de temps, nous avons peine à nous former une idée de mille ans, & ne pouvons plus nous repréſenter dix mille ans, ni

même en concevoir cent mille ? Le ſeul moyen eſt de diviſer en pluſieurs parties ces longues périodes de temps, de comparer par la vue de l'eſprit la durée de chacune de ces parties avec les grands effets, & ſur-tout avec les conſtructions de la Nature ; ſe faire des aperçus ſur le nombre des ſiècles qu'il a fallu pour produire tous les animaux à coquilles dont la Terre eſt remplie ; enſuite ſur le nombre encore plus grand des ſiècles qui ſe ſont écoulés pour le tranſport & le dépôt de ces coquilles & de leurs détrimens ; enfin ſur le nombre des autres ſiècles ſubſéquens, néceſſaires à la pétrification & au deſſéchement de ces matières, & dès-lors on ſentira que cette énorme durée de ſoixante-quinze mille ans, que j'ai comptée depuis la formation de la Terre juſqu'à ſon état actuel, n'eſt pas encore aſſez étendue pour tous les grands ouvrages de la Nature, dont la conſtruction nous démontre qu'ils n'ont pu ſe faire que par une ſucceſſion lente de mouvemens réglés & conſtans.

Pour rendre cet aperçu plus ſenſible, donnons un exemple ; cherchons com-

bien il a fallu de temps pour la construction d'une colline d'argile de mille toises de hauteur. Les sédimens successifs des eaux ont formé toutes les couches dont la colline est composée depuis la base jusqu'à son sommet. Or nous pouvons juger du dépôt successif & journalier des eaux par les feuillets des ardoises ; ils sont si minces, qu'on peut en compter une douzaine dans une ligne d'épaisseur. Supposons donc que chaque marée dépose un sédiment d'un douzième de ligne d'épaisseur, c'est-à-dire, d'un sixième de ligne chaque jour, le dépôt augmentera d'une ligne en six jours, de six lignes en trente-six jours, & par conséquent d'environ cinq pouces en un an ; ce qui donne plus de quatorze mille ans pour le temps nécessaire à la composition d'une colline de glaise de mille toises de hauteur : ce temps paroîtra même trop court, si on le compare avec ce qui se passe sous nos yeux sur certains rivages de la mer, où elle dépose des limons & des argiles, comme sur les côtes de Normandie *(13)* ; car

(13) Voy. ci-après les Notes justificatives des faits.

le dépôt n'augmente qu'inſenſiblement & de beaucoup moins de cinq pouces par an. Et ſi cette colline d'argile eſt couronnée de rochers calcaires, la durée du temps, que je réduits à quatorze mille ans, ne doit-elle pas être augmentée de celui qui a été néceſſaire pour le tranſport des coquillages dont la colline eſt ſurmontée ? & cette durée ſi longue, n'a-t-elle pas encore été ſuivie du temps néceſſaire à la pétrification & au deſſéchement de ces ſédimens, & encore d'un temps tout auſſi long pour la figuration de la colline par angles ſaillans & rentrans? J'ai cru devoir entrer d'avance dans ce détail, afin de démontrer qu'au lieu de reculer trop loin les limites de la durée, je les ai rapprochées autant qu'il m'a été poſſible, ſans contredire évidemment les faits conſignés dans les archives de la Nature.

SECONDE ÉPOQUE.

LORSQUE LA MATIÈRE s'étant conſolidée a formé la roche intérieure du globe, ainſi que les grandes maſſes vitreſcibles qui ſont à ſa ſurface.

ON VIENT de voir que, dans notre hypothèſe, il a dû s'écouler deux mille neuf cens trente-ſix ans, avant que le globe terreſtre ait pu prendre toute ſa conſiſtance, & que ſa maſſe entière ſe ſoit conſolidée juſqu'au centre. Comparons les effets de cette conſolidation du globe de la Terre en fuſion à ce que nous voyons arriver à une maſſe de métal ou de verre fondu, lorſqu'elle commence à ſe refroidir: il ſe forme à la ſurface de ces maſſes des trous, des ondes, des aſpérités; & au-deſſous de la ſurface il ſe fait des vides, des cavités, des bourſouflures, leſquelles peuvent

nous repréſenter ici les premières inégalités qui ſe ſont trouvées ſur la ſurface de la Terre & les cavités de ſon intérieur: nous aurons dès-lors une idée du grand nombre de montagnes, de vallées, de cavernes & d'anfractuoſités qui ſe ſont formées dès ce premier temps dans les couches extérieures de la Terre. Notre comparaiſon eſt d'autant plus exacte, que les montagnes les plus élevées, que je ſuppoſe de trois mille ou trois mille cinq cens toiſes de hauteur, ne ſont par rapport au diamètre de la Terre, que ce qu'un huitième de ligne eſt par rapport au diamètre d'un globe de deux pieds. Ainſi, ces chaînes de montagnes qui nous paroiſſent ſi prodigieuſes, tant par le volume que par la hauteur; ces vallées de la mer, qui ſemblent être des abymes de profondeur, ne ſont, dans la réalité, que de légères inégalités, proportionnées à la groſſeur du globe, & qui ne pouvoient manquer de ſe former lorſqu'il prenoit ſa conſiſtance: ce ſont des effets naturels produits par une cauſe tout auſſi naturelle & fort ſimple, c'eſt-à-dire, par l'action du refroidiſſement

ſur les matières en fuſion, lorſqu'elles ſe conſolident à la ſurface.

C'eſt alors que ſe ſont formés les élémens par le refroidiſſement & pendant ſes progrès. Car à cette époque, & même long-temps après, tant que la chaleur exceſſive a duré, il s'eſt fait une ſéparation & même une projection de toutes les parties volatiles, telles que l'eau, l'air & les autres ſubſtances que la grande chaleur chaſſe au-dehors, & qui ne peuvent exiſter que dans une région plus tempérée que ne l'étoit alors la ſurface de la Terre. Toutes ces matières volatiles s'étendoient donc autour du globe en forme d'athmoſphère à une grande diſtance où la chaleur étoit moins forte, tandis que les matières fixes, fondues & vitrifiées s'étant conſolidées, formèrent la roche intérieure du globe & le noyau des grandes montagnes, dont les ſommets, les maſſes intérieures & les baſes ſont en effet compoſées de matières vitreſcibles. Ainſi, le premier établiſſement local des grandes chaînes de montagnes appartient à cette ſeconde époque, qui a précédé de plu-

ſieurs ſiècles celle de la formation des montagnes calcaires, leſquelles n'ont exiſté qu'après l'établiſſement des eaux, puiſque leur compoſition ſuppoſe la production des coquillages & des autres ſubſtances que la mer fomente & nourrit. Tant que la ſurface du globe n'a pas été refroidie au point de permettre à l'eau d'y ſéjourner ſans s'exhaler en vapeurs, toutes nos mers étoient dans l'athmoſphère; elles n'ont pu tomber & s'établir ſur la Terre qu'au moment où ſa ſurface s'eſt trouvée aſſez attiédie pour ne plus rejeter l'eau par une trop forte ébullition : Et ce temps de l'établiſſement des eaux ſur la ſurface du globe, n'a précédé que de peu de ſiècles le moment où l'on auroit pu toucher cette ſurface ſans ſe brûler; de ſorte qu'en comptant ſoixante-quinze mille ans depuis la formation de la Terre, & la moitié de ce temps pour ſon refroidiſſement au point de pouvoir la toucher, il s'eſt peut-être paſſé vingt-cinq mille des premières années avant que l'eau, toujours rejetée dans l'athmoſphère, ait pu s'établir à demeure ſur la ſurface du globe; car,

quoiqu'il y ait une assez grande différence entre le degré auquel l'eau chaude cesse de nous offenser & celui où elle entre en ébullition, & qu'il y ait encore une distance considérable entre ce premier degré d'ébullition & celui où elle se disperse subitement en vapeurs, on peut néanmoins assurer que cette différence de temps ne peut pas être plus grande que je l'admets ici.

Ainsi, dans ces premières vingt-cinq mille années, le globe terrestre, d'abord lumineux & chaud comme le Soleil, n'a perdu que peu-à-peu sa lumière & son feu : son état d'incandescence a duré pendant deux mille neuf cens trente-six ans, puisqu'il a fallu ce temps pour qu'il ait été consolidé jusqu'au centre : ensuite les matières fixes dont il est composé, sont devenues encore plus fixes en se resserrant de plus en plus par le refroidissement ; elles ont pris peu-à-peu leur nature & leur consistance telle que nous la reconnoissons aujourd'hui dans la roche du globe & dans les hautes montagnes, qui ne sont en effet composées, dans leur in-

térieur & juſqu'à leur ſommet, que de matières de la même nature *(14)*; ainſi, leur origine date de cette même époque.

C'eſt auſſi dans les premiers trente-ſept mille ans que ſe ſont formés, par la ſublimation, toutes les grandes veines & les gros filons de mines où ſe trouvent les métaux : les ſubſtances métalliques ont été ſéparées des autres matières vitreſcibles, par la chaleur longue & conſtante qui les a ſublimées & pouſſées de l'intérieur de la maſſe du globe dans toutes les éminences de ſa ſurface, où le reſſerrement des matières, cauſé par un plus prompt refroidiſſement, laiſſoit des fentes & des cavités, qui ont été incruſtées & quelquefois remplies par ces ſubſtances métalliques que nous y trouvons aujourd'hui *(15)*; car il faut, à l'égard de l'origine des mines, faire la même diſtinction que nous avons indiquée pour l'origine des matières vitreſ-

(14) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

(15) *Ibidem.*

cibles & des matières calcaires, dont les premières ont été produites par l'action du feu, & les autres par l'intermède de l'eau. Dans les mines métalliques, les principaux filons, ou, si l'on veut, les masses primordiales, ont été produites par la fusion & par la sublimation, c'est-à-dire, par l'action du feu; & les autres mines, qu'on doit regarder comme des filons secondaires & parasites, n'ont été produites que postérieurement, par le moyen de l'eau. Ces filons principaux, qui semblent présenter les troncs des arbres métalliques, ayant tous été formés, soit par la fusion, dans le temps du feu primitif, soit par la sublimation, dans les temps subséquens, ils se sont trouvés & se trouvent encore aujourd'hui dans les fentes perpendiculaires des hautes montagnes; tandis que c'est au pied de ces mêmes montagnes que gissent les petits filons, que l'on prendroit d'abord pour les rameaux de ces arbres métalliques, mais dont l'origine est néanmoins bien différente; car ces mines secondaires n'ont pas été formées par le feu, elles ont été produites par l'action

ſucceſſive de l'eau qui, dans des temps poſtérieurs aux premiers, a détaché de ces anciens filons des particules minérales, qu'elle a chariées & dépoſées ſous différentes formes, & toujours au-deſſous des filons primitifs *(16)*.

Ainſi, la production de ces mines ſecondaires étant bien plus récente que celle des mines primordiales, & ſuppoſant le concours & l'intermède de l'eau, leur formation doit, comme celle des matières calcaires, ſe rapporter à des époques ſubſéquentes, c'eſt-à-dire, au temps où la chaleur brûlante s'étant attiédie, la température de la ſurface de la Terre a permis aux eaux de s'établir, & enſuite au temps où ces mêmes eaux ayant laiſſé nos continens à découvert, les vapeurs ont commencé à ſe condenſer contre les montagnes, pour y produire des ſources d'eau courante. Mais, avant ce ſecond & ce troiſième temps, il y a eu d'autres grands effets, que nous devons indiquer.

---

(16) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

Repréſentons-nous, s'il eſt poſſible, l'aſpect qu'offroit la Terre à cette ſeconde époque, c'eſt-à-dire, immédiatement après que la ſurface eut pris de la conſiſtance, & avant que la grande chaleur permît à l'eau d'y ſéjourner, ni même de tomber de l'athmoſphère : les plaines, les montagnes, ainſi que l'intérieur du globe, étoient également & uniquement compoſées de matières fondues par le feu, toutes vitrifiées, toutes de la même nature. Qu'on ſe figure pour un inſtant la ſurface actuelle du globe dépouillée de toutes ſes mers, de toutes ſes collines calcaires, ainſi que de toutes ſes couches horizontales de pierre, de craie, de tuf, de terre végétale, d'argile, en un mot, de toutes les matières liquides ou ſolides qui ont été formées ou dépoſées par les eaux : quelle ſeroit cette ſurface après l'enlèvement de ces immenſes déblais ? Il ne reſteroit que le ſquelette de la Terre, c'eſt-à-dire, la roche vitreſcible qui en conſtitue la maſſe intérieure ; il reſteroit les fentes perpendiculaires produites dans le temps de la conſolidation, augmentées,

élargies par le refroidiſſement ; il reſteroit les métaux & les minéraux fixes qui, ſéparés de la roche vitreſcible par l'action du feu, ont rempli par fuſion ou par ſublimation, les fentes perpendiculaires de ces prolongemens de la roche intérieure du globe ; & enfin il reſteroit les trous, les anfractuoſités & toutes les cavités intérieures de cette roche qui en eſt la baſe, & qui ſert de ſoutien à toutes les matières terreſtres amenées enſuite par les eaux.

Et comme ces fentes occaſionnées par le refroidiſſement, coupent & tranchent le plan vertical des montagnes, non-ſeulement de haut en bas, mais de devant en arrière ou d'un côté à l'autre, & que dans chaque montagne elles ont ſuivi la direction générale de ſa première forme, il en a réſulté que les mines, ſur-tout celles des métaux précieux, doivent ſe chercher à la bouſſole, en ſuivant toujours la direction qu'indique la découverte du premier filon ; car, dans chaque montagne, les fentes perpendiculaires qui la traverſent, ſont à peu-près parallèles ; néanmoins il n'en faut pas conclure,

comme l'ont fait quelques Minéralogiſtes, qu'on doive toujours chercher les métaux dans la même direction, par exemple, ſur la ligne de onze heures ou ſur celle de midi ; car ſouvent une mine de midi ou de onze heures ſe trouve coupée par un filon de huit ou neuf heures, &c. qui étend des rameaux ſous différentes directions ; & d'ailleurs on voit que, ſuivant la forme différente de chaque montagne, les fentes perpendiculaires la traverſent à la vérité parallèlement entr'elles, mais que leur direction, quoique commune dans le même lieu, n'a rien de commun avec la direction des fentes perpendiculaires d'une autre montagne, à moins que cette ſeconde montagne ne ſoit parallèle à la première.

Les métaux & la plupart des minéraux métalliques ſont donc l'ouvrage du feu, puiſqu'on ne les trouve que dans les fentes de la roche vitreſcible, & que, dans ces mines primordiales, l'on ne voit jamais ni coquilles, ni aucun autre débris de la mer mêlangées avec elles : les mines ſecondaires, qui ſe trouvent

au contraire, & en petite quantité, dans les pierres calcaires, dans les ſchiſtes, dans les argiles, ont été formées poſtérieurement aux dépens des premières, & par l'intermède de l'eau. Les paillettes d'or & d'argent, que quelques rivières charient, viennent certainement de ces premiers filons métalliques renfermés dans les montagnes ſupérieures : des particules métalliques encore plus petites & plus tenues, peuvent, en ſe raſſemblant, former de nouvelles petites mines des mêmes métaux ; mais ces mines paraſites, qui prennent mille formes différentes, appartiennent, comme je l'ai dit, à des temps bien modernes en comparaiſon de celui de la formation des premiers filons qui ont été produits par l'action du feu primitif. L'or & l'argent, qui peuvent demeurer très-long-temps en fuſion ſans être ſenſiblement altérés, ſe préſentent ſouvent ſous leur forme native : tous les autres métaux ne ſe préſentent communément que ſous une forme minéraliſée, parce qu'ils ont été formés plus tard, par la combinaiſon de l'air & de l'eau qui ſont entrés dans leur compoſition.

Au reſte, tous les métaux ſont ſuſceptibles d'être volatiliſés par le feu à différens degrés de chaleur, en ſorte qu'ils ſe ſont ſublimés ſucceſſivement pendant le progrès du refroidiſſement.

On peût penſer que s'il ſe trouve moins de mines d'or & d'argent dans les terres ſeptentrionales que dans les contrées du Midi, c'eſt que communément il n'y a dans les terres du Nord que de petites montagnes en comparaiſon de celles des pays méridionaux : la matière primitive, c'eſt-à-dire, la roche vitreuſe, dans laquelle ſeule ſe ſont formés l'or & l'argent, eſt bien plus abondante, bien plus élevée, bien plus découverte dans les contrées du Midi. Ces métaux précieux paroiſſent être le produit immédiat du feu : les guangues & les autres matières qui les accompagnent dans leur mine, ſont elles-mêmes des matières vitreſcibles ; & comme les veines de ces métaux ſe ſont formées, ſoit par la fuſion, ſoit par la ſublimation, dans les premiers temps du refroidiſſement, ils ſe trouvent en plus grande quantité dans les hautes montagnes du

Midi. Les métaux moins parfaits, tels que le fer & le cuivre, qui ſont moins fixes au feu, parce qu'ils contiennent des matières que le feu peut volatiliſer plus aiſément, ſe ſont formés dans des temps poſtérieurs ; auſſi les trouve-t-on en bien plus grande quantité dans les pays du Nord que dans ceux du Midi. Il ſemble même que la Nature ait aſſigné aux différens climats du globe les différens métaux : l'or & l'argent, aux régions les plus chaudes ; le fer & le cuivre, aux pays les plus froids ; & le plomb & l'étain, aux contrées tempérées : il ſemble de même qu'elle ait établi l'or & l'argent dans les plus hautes montagnes ; le fer & le cuivre dans les montagnes médiocres ; & le plomb & l'étain dans les plus baſſes. Il paroît encore que, quoique ces mines primordiales des différens métaux ſe trouvent toutes dans la roche vitreſcible, celles d'or & d'argent ſont quelquefois mêlangées d'autres métaux ; que le fer & le cuivre ſont ſouvent accompagnés de matières, qui ſuppoſent l'intermède de l'eau, ce qui ſemble prouver qu'ils n'ont

pas été produits en même temps; & à l'égard de l'étain, du plomb & du mercure, il y a des différences qui semblent indiquer qu'ils ont été produits dans des temps très-différens. Le plomb est le plus vitrescible de tous les métaux; & l'étain l'est le moins : le mercure est le plus volatil de tous; & cependant il ne diffère de l'or, qui est le plus fixe de tous, que par le degré de feu que leur sublimation exige; car l'or, ainsi que tous les autres méraux, peuvent également être volatilisés par une plus ou moins grande chaleur. Ainsi, tous les métaux ont été sublimés & volatilisés successivement, pendant le progrès du refroidissement. Et, comme il ne faut qu'une très-légère chaleur pour volatiliser le mercure, & qu'une chaleur médiocre suffit pour fondre l'étain & le plomb, ces deux métaux sont demeurés liquides & coulans bien plus long-temps que les quatre premiers; & le mercure l'est encore, parce que la chaleur actuelle de la Terre est plus que suffisante pour le tenir en fusion: il ne deviendra solide que quand le globe sera refroidi d'un

cinquième de plus qu'il ne l'eſt aujourd'hui ; puiſqu'il faut 197 degrés au-deſſous de la température actuelle de la Terre, pour que ce métal fluide ſe conſolide, ce qui fait à peu-près la cinquième partie des 1000 degrés au-deſſous de la congélation.

Le plomb, l'étain & le mercure ont donc coulé ſucceſſivement, par leur fluidité, dans les parties les plus baſſes de la roche du globe, & ils ont été, comme tous les autres métaux, ſublimés dans les fentes des montagnes élevées. Les matières ferrugineuſes qui pouvoient ſupporter une très-violente chaleur, ſans ſe fondre aſſez pour couler, ont formé, dans les pays du Nord, des amas métalliques ſi conſidérables, qu'il s'y trouve des montagnes entières de fer *(17)*, c'eſt-à dire, d'une pierre vitreſcible ferrugineuſe, qui rend ſouvent ſoixante-dix livres de fer par quintal : ce ſont-là les mines de fer primitives ; elles occupent de très-vaſtes eſpaces dans les contrées

(17) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

de notre Nord ; & leur ſubſtance n'étant que du fer produit par l'action du feu, ces mines ſont demeurées ſuſceptibles de l'attraction magnétique, comme le ſont toutes les matières ferrugineuſes qui ont ſubi le feu.

L'aimant eſt de cette même nature ; ce n'eſt qu'une pierre ferrugineuſe, dont il ſe trouve de grandes maſſes & même des montagnes dans quelques contrées, & particulièrement dans celles de notre Nord *(18)* : c'eſt par cette raiſon que l'aiguille aimantée ſe dirige toujours vers ces contrées où toutes les mines de fer ſont magnétiques. Le magnétiſme eſt un effet conſtant de l'électricité conſtante, produite par la chaleur intérieure & par la rotation du globe ; mais s'il dépendoit uniquement de cette cauſe générale, l'aiguille aimantée pointeroit toujours & par-tout directement au pôle : or les différentes déclinaiſons ſuivant les différens pays, quoique ſous le même parallèle, démontrent que le magnétiſme particulier

(18) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

des montagnes de fer & d'aimant, influe conſidérablement ſur la direction de l'aiguille, puiſqu'elle s'écarte plus ou moins à droite ou à gauche du pôle, ſelon le lieu où elle ſe trouve, & ſelon la diſtance plus ou moins grande de ces montagnes de fer.

Mais revenons à notre objet principal, à la topographie du globe, antérieure à la chûte des eaux; nous n'avons que quelques indices encore ſubſiſtans de la première forme de ſa ſurface: les plus hautes montagnes compoſées de matières vitreſcibles, ſont les ſeuls témoins de cet ancien état; elles étoient alors encore plus élevées qu'elles ne le ſont aujourd'hui; car, depuis ce temps & après l'établiſſement des eaux, les mouvemens de la mer, & enſuite les pluies, les vents, les gelées, les courans d'eau, la chûte des torrens, enfin toutes les injures des élémens de l'air & de l'eau, & les ſecouſſes des mouvemens ſouterrains, n'ont pas ceſſé de les dégrader, de les trancher, & même d'en renverſer les parties les moins ſolides, & nous ne pouvons douter que les vallées, qui ſont

au pied de ces montagnes, ne fussent bien plus profondes qu'elles ne le sont aujourd'hui.

Tâchons de donner un aperçu, plutôt qu'une énumération de ces éminences primitives du globe. 1.° La chaîne des Cordelières ou des montagnes de l'Amérique, qui s'étend depuis la pointe de la terre de Feu jusqu'au nord du nouveau Mexique, & aboutit enfin à des régions septentrionales que l'on n'a pas encore reconnues. On peut regarder cette chaîne de montagnes comme continue dans une longueur de plus de 120 degrés, c'est-à-dire, de trois mille lieues; car le détroit de Magellan n'est qu'une coupure accidentelle & postérieure à l'établissement local de cette chaîne, dont les plus hauts sommets sont dans la contrée du Pérou, & se rabaissent à peu-près également vers le Nord & vers le Midi: c'est donc sous l'Équateur même que se trouvent les parties les plus élevées de cette chaîne primitive des plus hautes montagnes du monde; & nous observerons, comme chose remarquable, que de ce point de

l'Équateur elles vont en ſe rabaiſſant à peu-près également vers le Nord & vers le Midi, & auſſi qu'elles arrivent à peu-près à la même diſtance, c'eſt-à-dire, à quinze cens lieues de chaque côté de l'Équateur ; en ſorte qu'il ne reſte à chaque extrémité de cette chaîne de montagnes, qu'environ 30 degrés, c'eſt-à-dire, ſept cens cinquante lieues de mer ou de terre inconnue vers le pôle auſtral, & un égal eſpace dont on a reconnu quelques côtes vers le pôle boréal. Cette chaîne n'eſt pas préciſément ſous le même méridien, & ne forme pas une ligne droite ; elle ſe courbe d'abord vers l'Eſt, depuis Baldivia juſqu'à Lima, & ſa plus grande déviation ſe trouve ſous le tropique du Capricorne ; enſuite elle avance vers l'Oueſt, retourne à l'Eſt, auprès de Popayan, & de-là ſe courbe fortement vers l'Oueſt, depuis Panama juſqu'à Mexico ; après quoi, elle retourne vers l'Eſt, depuis Mexico juſqu'à ſon extrémité, qui eſt à 30 degrés du pôle, & qui aboutit à-peu-près aux Iſles découvertes par *de Fonté*. En conſidérant la ſituation

situation de cette longue suite de montagnes, on doit observer encore, comme chose très-remarquable, qu'elles sont toutes bien plus voisines des mers de l'Occident que de celles de l'Orient.

2.° Les montagnes d'Afrique, dont la chaîne principale, appelée par quelques Auteurs *l'Épine du monde*, est aussi fort élevée, & s'étend du Sud au Nord, comme celles des Cordelières en Amérique : cette chaîne, qui forme en effet l'épine du dos de l'Afrique, commence au cap de Bonne-espérance, & court presque sous le même méridien jusqu'à la mer Méditerranée, vis-à-vis la pointe de la Morée. Nous observerons encore, comme chose très-remarquable, que le milieu de cette grande chaîne de montagnes, longue d'environ quinze cens lieues, se trouve précisément sous l'Équateur, comme le point milieu des Cordelières; en sorte qu'on ne peut guère douter que les parties les plus élevées des grandes chaînes de montagnes en Afrique & en Amérique, ne se trouvent également sous l'Équateur.

Dans ces deux parties du monde,

dont l'Équateur traverſe aſſez exactement les continens, les principales montagnes ſont donc dirigées du Sud au Nord; mais elles jettent des branches très-conſidérables vers l'Orient & vers l'Occident. L'Afrique eſt traverſée de l'Eſt à l'Oueſt par une longue ſuite de montagnes, depuis le cap Gardafu juſqu'aux îles du cap Vert : le mont Atlas la coupe auſſi d'Orient en Occident. En Amérique, un premier rameau des Cordelières traverſe les terres Magellaniques de l'Eſt à l'Oueſt ; un autre s'étend à peu-près dans la même direction au Paraguay & dans toute la largeur du Breſil; quelques autres branches s'étendent depuis Popayan dans la terre-ferme, & juſque dans la Guiane : enfin ſi nous ſuivons toujours cette grande chaîne de montagnes, il nous paroîtra que la péninſule de Yucatan, les îles de Cuba, de la Jamaïque, de Saint-Domingue, Porto-rico & toutes les Antilles, n'en ſont qu'une branche, qui s'étend du Sud au Nord, depuis Cuba & la pointe de la Floride, juſqu'aux lacs du Canada, & de-là court de l'Eſt à l'Oueſt pour

rejoindre l'extrémité des Cordelières, au-delà des lacs Sioux. 3.° Dans le grand continent de l'Europe & de l'Asie, qui non-seulement n'est pas comme ceux de l'Amérique & de l'Afrique, traversé par l'Équateur, mais en est même fort éloigné, les chaînes des principales montagnes, au lieu d'être dirigées du Sud au Nord, le sont d'Occident en Orient : la plus longue de ces chaînes commence au fond de l'Espagne, gagne les Pyrénées, s'étend en France par l'Auvergne & le Vivarais, passe ensuite par les Alpes, en Allemagne, en Grèce, en Crimée, & atteint le Caucase, le Taurus, l'Imaüs qui environnent la Perse, Cachemire & le Mogol au Nord, jusqu'au Thibet, d'où elle s'étend dans la Tartarie Chinoise, & arrive vis-à-vis la terre d'Yeço. Les principales branches que jete cette chaîne principale, sont dirigées du Nord au Sud en Arabie, jusqu'au détroit de la mer Rouge; dans l'Indostan, jusqu'au cap Comorin; du Thibet, jusqu'à la pointe de Malaca : ces branches ne laissent pas de former des suites de

montagnes particulières dont les ſommets ſont fort élevés. D'autre côté, cette chaîne principale jete du Sud au Nord quelques rameaux, qui s'étendent depuis les Alpes du Tirol juſqu'en Pologne; enſuite depuis le mont Caucaſe juſqu'en Moſcovie, & depuis Cachemire juſqu'en Sibérie; & ces rameaux, qui ſont du Sud au Nord de la chaîne principale, ne préſentent pas des montagnes auſſi élevées que celles des branches de cette même chaîne, qui s'étendent du Nord au Sud.

Voilà donc, à peu-près, la topographie de la ſurface de la Terre, dans le temps de notre ſeconde Époque, immédiatement après la conſolidation de la matière. Les hautes montagnes que nous venons de déſigner ſont les éminences primitives, c'eſt-à-dire, les aſpérités produites à la ſurface du globe au moment qu'il a pris ſa conſiſtance; elles doivent leur origine à l'effet du feu, & ſont auſſi, par cette raiſon, compoſées, dans leur intérieur & juſqu'à leurs ſommets, de matières vitreſcibles: toutes tiennent par leur baſe à la roche intérieure du globe,

qui eſt de même nature. Pluſieurs autres éminences moins élevées, ont traverſé, dans ce même temps & preſque en tous ſens, la ſurface de la Terre, & l'on peut aſſurer que, dans tous les lieux où l'on trouve des montagnes de roc vif ou de toute autre matière ſolide & virteſcible, leur origine & leur établiſſement local ne peuvent être attribués qu'à l'action du feu & aux effets de la conſolidation, qui ne ſe fait jamais ſans laiſſer des inégalités ſur la ſuperficie de toute maſſe de matière fondue.

En même temps que ces cauſes ont produit des éminences & des profondeurs à la ſurface de la Terre, elles ont auſſi formé des bourſouflures & des cavités à l'intérieur, ſur-tout dans les couches les plus extérieures; ainſi, le globe, dès le temps de cette ſeconde Époque, lorſqu'il eut pris ſa conſiſtance & avant que les eaux n'y fuſſent établies, préſentoit une ſurface hériſſée de montagnes & ſillonnée de vallées; mais toutes les cauſes ſubſéquentes & poſtérieures à cette époque, ont concouru à combler toutes les profondeurs extérieures &

même les cavités intérieures ; ces cauſes ſubſéquentes ont auſſi altéré preſque par-tout la forme de ces inégalités primitives ; celles qui ne s'élevoient qu'à une hauteur médiocre ont été, pour la plupart, recouvertes dans la ſuite par les ſédimens des eaux, & toutes ont été environnées à leurs baſes juſqu'à de grandes hauteurs, de ces mêmes ſédimens ; c'eſt par cette raiſon que nous n'avons d'autres témoins apparens de la première forme de la ſurface de la Terre, que les montagnes compoſées de matières vitreſcibles, dont nous venons de faire l'énumération ; cependant ces témoins ſont sûrs & ſuffiſans ; car, comme les plus hauts ſommets de ces premières montagnes n'ont peut-être jamais été ſurmontés par les eaux, ou du moins qu'ils ne l'ont été que pendant un petit temps, attendu qu'on n'y trouve aucun débris des productions marines, & qu'ils ne ſont compoſés que de matières vitreſcibles, on ne peut pas douter qu'ils ne doivent leur origine au feu, & que ces éminences, ainſi que la roche intérieure du globe, ne faſſent enſemble un corps continu de

même nature, c'eſt-à-dire, de matières vitreſcibles, dont la formation a précédé celle de toutes les autres matières.

En tranchant le globe par l'Équateur & comparant les deux hémiſphères, on voit que celui de nos continens contient à proportion beaucoup plus de terres que l'autre, car l'Aſie ſeule eſt plus grande que les parties de l'Amérique, de l'Afrique, de la nouvelle Hollande, & de tout ce qu'on a découvert de terres au-delà. Il y avoit donc moins d'éminences & d'aſpérités ſur l'hémiſphère auſtral que ſur le boréal, dès le temps même de la conſolidation de la Terre; & ſi l'on conſidère, pour un inſtant, ce giſſement général des terres & des mers, on reconnoîtra que tous les continens vont en ſe rétréciſſant du côté du Midi, & qu'au contraire toutes les mers vont en s'élargiſſant vers ce même côté du Midi. La pointe étroite de l'Amérique méridionale, celle de Californie, celle du Groënland, la pointe de l'Afrique, celles des deux preſqu'îles de l'Inde, & enfin celle de la nouvelle Hollande, démontrent évidemment ce rétréciſſement

des terres & cet élargiſſement des mers vers les régions auſtrales : Cela ſemble indiquer que la ſurface du globe a eu originairement de plus profondes vallées dans l'hémiſphère auſtral, & des éminences en plus grand nombre dans l'hémiſphère boréal : Nous tirerons bientôt quelques inductions de cette diſpoſition générale des continens & des mers.

La Terre, avant d'avoir reçu les eaux, étoit donc irrégulièrement hériſſée d'aſpérités, de profondeurs & d'inégalités ſemblables à celles que nous voyons ſur un bloc de métal ou de verre fondu ; elle avoit de même des bourſouflures & des cavités intérieures, dont l'origine, comme celle des inégalités extérieures, ne doit être attribuée qu'aux effets de la conſolidation. Les plus grandes éminences, profondeurs extérieures & cavités intérieures, ſe ſont trouvées dès-lors & ſe trouvent encore aujourd'hui ſous l'Équateur entre les deux tropiques, parce que cette zone de la ſurface du globe eſt la dernière qui s'eſt conſolidée, & que c'eſt dans cette zone où le mouvement de rotation étant le

plus rapide, il aura produit les plus grands effets ; la matière en fusion s'y étant élevée plus que par-tout ailleurs & s'étant refroidie la dernière, il a dû s'y former plus d'inégalités que dans toutes les autres parties du globe où le mouvement de rotation étoit plus lent & le refroidissement plus prompt. Aussi trouve-t-on sous cette zone les plus hautes montagnes, les mers les plus entre-coupées, semées d'un nombre infini d'îles, à la vue desquelles on ne peut douter que, dès son origine, cette partie de la Terre ne fût la plus irrégulière & la moins solide de toutes *(19)*.

Et, quoique la matière en fusion ait dû arriver également des deux pôles pour renfler l'Équateur, il paroît en comparant les deux hémisphères, que notre pôle en a un peu moins fourni que l'autre, puisqu'il y a beaucoup plus de terres & moins de mers depuis le tropique du Cancer au pôle boréal ; & qu'au contraire il y a beaucoup plus

(19) Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

de mers & moins de terre depuis celui du Capricorne à l'autre pôle. Les plus profondes vallées ſe ſont donc formées dans les zones froides & tempérées de l'hémiſphère auſtral, & les terres les plus ſolides & les plus élevées ſe ſont trouvées dans celles de l'hémiſphère ſeptentrional.

Le globe étoit alors, comme il l'eſt encore aujourd'hui, renflé ſur l'Équateur, d'une épaiſſeur de près de ſix lieues un quart; mais les couches ſuperficielles de cette épaiſſeur y étoient à l'intérieur ſemées de cavités, & coupées à l'extérieur d'éminences & de profondeurs plus grandes que par-tout ailleurs; le reſte du globe étoit ſillonné & traverſé en différens ſens par des aſpérités roujours moins élevées à meſure qu'elles approchoient des pôles; toutes n'étoient compoſées que de la même matière fondue, dont eſt auſſi compoſée la roche intérieure du globe; toutes doivent leur origine à l'action du feu primitif & à la vitrification générale. Ainſi, la ſurface de la Terre, avant l'arrivée des eaux, ne préſentoit que ces premières aſpérités qui forment encore aujourd'hui

les noyaux de nos plus hautes montagnes ; celles qui étoient moins élevées, ayant été dans la suite recouvertes par les sédimens des eaux & par les débris des productions de la mer, elles ne nous sont pas aussi évidemment connues que les premières : on trouve souvent des bancs calcaires au-dessus des rochers de granits, de roc vif & des autres masses de matières vitrescibles ; mais l'on ne voit pas des masses de roc vif au-dessus des bancs calcaires. Nous pouvons donc assurer, sans craindre de nous tromper, que la roche du globe est continue avec toutes les éminences hautes & basses qui se trouvent être de la même nature, c'est-à-dire de matières vitrescibles ; ces éminences font masse avec le solide du globe, elles n'en sont que de très-petits prolongemens, dont les moins élevés ont ensuite été recouverts par les scories du verre, les sables, les argiles, & tous les débris des productions de la mer amenés & déposés par les eaux, dans les temps subséquens, qui font l'objet de notre troisième Époque.

TROISIÈME ÉPOQUE.

LORSQUE LES EAUX ONT COUVERT nos Continens.

A la date de trente ou trente-cinq mille ans de la formation des planètes, la Terre ſe trouvoit aſſez attiédie pour recevoir les eaux ſans les rejeter en vapeurs. Le cahos de l'athmoſphère avoit commencé de ſe débrouiller : non-ſeulement les eaux, mais toutes les matières volatiles que la trop grande chaleur y tenoit reléguées & ſuſpendues, tombèrent ſucceſſivement ; elles remplirent toutes les profondeurs, couvrirent toutes les plaines, tous les intervalles qui ſe trouvoient entre les éminences de la ſurface du globe, & même elles ſurmontèrent toutes celles qui n'étoient pas exceſſivement élevées. On a des preuves évidentes que les mers ont couvert le continent de l'Europe juſqu'à quinze cens toiſes au-deſſus du niveau de la

mer actuelle *(20)*, puiſqu'on trouve des coquilles & d'autres productions marines dans les Alpes & dans les Pyrénées juſqu'à cette même hauteur. On a les mêmes preuves pour les continens de l'Aſie & de l'Afrique, & même dans celui de l'Amérique, où les montagnes ſont plus élevées qu'en Europe, on a trouvé des coquilles marines à plus de deux mille toiſes de hauteur au-deſſus du niveau de la mer du Sud. Il eſt donc certain que, dans ces premiers temps, le diamètre du globe avoit deux lieues de plus, puiſqu'il étoit enveloppé d'eau juſqu'à deux mille toiſes de hauteur. La ſurface de la Terre en général étoit donc beaucoup plus élevée qu'elle ne l'eſt aujourd'hui; &, pendant une longue ſuite de temps, les mers l'ont recouverte en entier, à l'exception peut-être de quelques terres très-élevées & des ſommets des hautes montagnes qui ſeuls ſurmontoient cette mer univerſelle, dont l'élévation étoit au moins à cette

(20) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

hauteur où l'on ceſſe de trouver des coquilles ; d'où l'on doit inférer que les animaux auxquels ces dépouilles ont appartenu peuvent être regardés comme les premiers habitans du globe, & cette population étoit innombrable, à en juger par l'immenſe quantité de leurs dépouilles & de leurs détrimens ; puiſque c'eſt de ces mêmes dépouilles & de leurs détrimens qu'ont été formées toutes les couches de pierres calcaires, des marbres, des craies & des tufs qui compoſent nos collines & qui s'étendent ſur de grandes contrées dans toutes les parties de la Terre.

Or, dans les commencemens de ce ſéjour des eaux ſur la ſurface du globe, n'avoient-elles pas un degré de chaleur que nos poiſſons & nos coquillages actuellement exiſtans n'auroient pu ſupporter ? & ne devons-nous pas préſumer que les premières productions d'une mer encore bouillante, étoient différentes de celles qu'elle nous offre aujourd'hui ? Cette grande chaleur ne pouvoit convenir qu'à d'autres natures de coquillages & de poiſſons ; & par conſéquent c'eſt

aux premiers temps de cette époque ; c'eſt-à-dire, depuis trente juſqu'à quarante mille ans de la formation de la Terre, que l'on doit rapporter l'exiſtence des eſpèces perdues, dont on ne trouve nulle part les analogues vivans. Ces premières eſpèces, maintenant anéanties, ont ſubſiſté pendant les dix ou quinze mille ans qui ont ſuivi le temps auquel les eaux venoient de s'établir.

Et l'on ne doit point être étonné de ce que j'avance ici, qu'il y a eu des poiſſons & d'autres animaux aquatiques capables de ſupporter un degré de chaleur beaucoup plus grand que celui de la température actuelle de nos mers méridionales ; puiſqu'encore aujourd'hui, nous connoiſſons des eſpèces de poiſſons & de plantes qui vivent & végètent dans des eaux preſque bouillantes, ou du moins chaudes juſqu'à 50 ou 60 degrés du thermomètre *(21)*.

Mais, pour ne pas perdre le fil des grands & nombreux phénomènes que nous

(21) Voyez ci après les Notes juſtificatives des faits.

avons à expoſer, reprenons ces temps antérieurs, où les eaux juſqu'alors réduites en vapeurs, ſe ſont condenſées & ont commencé de tomber ſur la Terre brûlante, aride, deſſéchée, crevaſſée par le feu: râchons de nous repréſenter les prodigieux effets qui ont accompagné & ſuivi cette chûte précipitée des matières volatiles, toutes ſéparées, combinées, ſublimées dans le temps de la conſolidation & pendant le progrès du premier refroidiſſement. La ſéparation de l'élément de l'air & de l'élément de l'eau, le choc des vents & des flots qui tomboient en tourbillons ſur une terre fumante; la dépuration de l'athmoſphère, qu'auparavant les rayons du Soleil ne pouvoient pénétrer; cette même athmoſphère obſcurcie de nouveau par les nuages d'une épaiſſe fumée; la cohobation mille fois répétée & le bouillonnement continuel des eaux rombées & rejetées alternativement; enfin la leſſive de l'air, par l'abandon des matières volatiles précédemment ſublimées qui toutes s'en ſéparèrent & deſcendirent avec plus ou moins de précipitation;

Quels mouvemens, quelles tempêtes ont dû précéder, accompagner & suivre l'établissement local de chacun de ces élémens ! Et ne devons-nous pas rapporter à ces premiers momens de choc & d'agitation, les bouleversemens, les premières dégradations, les irruptions & les changemens qui ont donné une seconde forme à la plus grande partie de la surface de la Terre ? Il est aisé de sentir que les eaux qui la couvroient alors presque toute entière, étant continuellement agitées par la rapidité de leur chûte, par l'action de la Lune sur l'athmosphère & sur les eaux déjà tombées, par la violence des vents, &c. auront obéi à toutes ces impulsions, & que, dans leurs mouvemens, elles auront commencé par sillonner plus à fond les vallées de la Terre, par renverser les éminences les moins solides, rabaisser les crêtes des montagnes, percer leurs chaînes dans les points les plus foibles; & qu'après leur établissement, ces mêmes eaux se sont ouvert des routes souterraines, qu'elles ont miné les voûtes des cavernes, les ont fait écrouler, & que

par conſéquent ces mêmes eaux ſe ſont abaiſſées ſucceſſivement pour remplir les nouvelles profondeurs qu'elles venoient de former. Les cavernes étoient l'ouvrage du feu ; l'eau, dès ſon arrivée, a commencé par les attaquer ; elle les a détruites, & continue de les détruire encore : Nous devons donc attribuer l'abaiſſement des eaux à l'affaiſſement des cavernes, comme à la ſeule cauſe qui nous ſoit démontrée par les faits.

Voilà les premiers effets produits par la maſſe, par le poids & par le volume de l'eau ; mais elle en a produit d'autres par ſa ſeule qualité : elle a ſaiſi toutes les matières qu'elle pouvoit délayer & diſſoudre ; elle s'eſt combinée avec l'air, la terre & le feu pour former les acides, les ſels, &c. elle a, converti les ſcories & les poudres du verre primitif en argiles ; enſuite elle a, par ſon mouvement, tranſporté de place en place ces mêmes ſcories & toutes les matières qui ſe trouvoient réduites en petits volumes. Il s'eſt donc fait dans cette ſeconde période, depuis trente-cinq juſqu'à cinquante mille ans, un ſi grand changement

à la ſurface du globe, que la mer univerſelle, d'abord très-élevée, s'eſt ſucceſſivement abaiſſée pour remplir les profondeurs occaſionnées par l'affaiſſement des cavernes, dont les voûtes naturelles ſapées ou percées par l'action & le feu de ce nouvel élément, ne pouvoient plus ſoutenir le poids cumulé des terres & des eaux dont elles étoient chargées. A meſure qu'il ſe faiſoit quelque grand affaiſſement par la rupture d'une ou de pluſieurs cavernes, la ſurface de la Terre ſe déprimant en ces endroits, l'eau arrivoit de toutes parts pour remplir cette nouvelle profondeur; & par conſéquent la hauteur générale des mers diminuoit d'autant; en ſorte qu'étant d'abord à deux mille toiſes d'élévation, la mer a ſucceſſivement baiſſé juſqu'au niveau où nous la voyons aujourd'hui.

On doit préſumer que les coquilles & les autres productions marines, que l'on trouve à de grandes hauteurs au-deſſus du niveau actuel des mers, ſont les eſpèces les plus anciennes de la Nature; & il ſeroit important pour l'Hiſtoire Naturelle de recueillir un aſſez

grand nombre de ces productions de la mer qui ſe trouvent à cette plus grande hauteur, & de les comparer avec celles qui ſont dans les terreins plus bas. Nous ſommes aſſurés que les coquilles dont nos collines ſont compoſées appartiennent en partie à des eſpèces inconnues, c'eſt-à-dire, à des eſpèces dont aucune mer fréquentée ne nous offre les analogues vivans. Si jamais on fait un recueil de ces pétrifications priſes à la plus grande élévation dans les montagnes, on ſera peut-être en état de prononcer ſur l'ancienneté plus ou moins grande des eſpèces relativement aux autres. Tout ce que nous pouvons en dire aujourd'hui, c'eſt que quelques-uns des monumens, qui nous démontrent l'exiſtence de certains animaux terreſtres & marins dont nous ne connoiſſons pas les analogues vivans, nous montrent en même temps que ces animaux étoient beaucoup plus grands qu'aucune eſpèce du même genre actuellement ſubſiſtante: ces groſſes dents molaires à pointes mouſſes, du poids de onze ou douze livres; ces cornes d'ammon, de ſept

à huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur, dont on trouve les moules pétrifiés, sont certainement des êtres giganteſques dans le genre des animaux quadrupèdes & dans celui des coquillages. La Nature étoit alors dans sa première force, & travailloit la matière organique & vivante avec une puissance plus active dans une température plus chaude : cette matière organique étoit plus divisée, moins combinée avec d'autres matières, & pouvoit se réunir & se combiner avec elle-même en plus grandes masses, pour se développer en plus grandes dimensions : cette cause est suffisante pour rendre raison de toutes les productions giganteſques qui paroissent avoir été fréquentes dans ces premiers âges du monde *(22)*.

En fécondant les mers, la Nature répandoit aussi les principes de vie sur toutes les terres que l'eau n'avoit pu surmonter ou qu'elle avoit promptement abandonnées ; & ces terres, comme les

(22) Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

mers, ne pouvoient être peuplées que d'animaux & de végétaux capables de ſupporter une chaleur plus grande que celle qui convient aujourd'hui à la Nature vivante. Nous avons des monumens tirés du ſein de la terre, & particulièrement du fond des minières de charbon & d'ardoiſe, qui nous démontrent que quelques-uns des poiſſons & des végétaux, que ces matières contiennent, ne ſont pas des eſpèces actuellement exiſtantes *(23)*. On peut donc croire que la population de la mer en animaux, n'eſt pas plus ancienne que celle de la terre en végétaux : les monumens & les témoins ſont plus nombreux, plus évidens pour la mer ; mais ceux qui dépoſent pour la terre ſont auſſi certains, & ſemblent nous démontrer que ces eſpèces anciennes dans les animaux marins & dans les végétaux terreſtres ſe ſont anéanties, ou plutôt ont ceſſé de ſe multiplier dès que la terre & la mer ont perdu la grande

(23) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

chaleur nécessaire à l'effet de leur propagation.

Les coquillages, ainsi que les végétaux de ce premier temps, s'étant prodigieusement multipliés pendant ce long espace de vingt mille ans, & la durée de leur vie n'étant que de peu d'années, les animaux à coquilles, les polybes des coraux, des madrépores, des astroïtes & tous les petits animaux qui convertissent l'eau de la mer en pierre, ont, à mesure qu'ils périssoient, abandonné leurs dépouilles & leurs ouvrages aux caprices des eaux : elles auront transporté, brisé & déposé ces dépouilles en mille & mille endroits; car c'est dans ce même temps que les mouvemens des marées & des vents réglés ont commencé de former les couches horizontales de la surface de la Terre par les sédimens & le dépôt des eaux; ensuite les courans ont donné à toutes les collines & à toutes les montagnes de médiocre hauteur des directions correspondantes; en sorte que leurs angles saillans sont toujours opposés à des angles rentrans. Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit à

ce ſujet dans notre théorie de la Terre; & nous nous contenterons d'aſſurer que cette diſpoſition générale de la ſurface du globe par angles correſpondans, ainſi que ſa compoſition par couches horizontales, ou également & parallèlement inclinées, démontrent évidemment que la ſtructure & la forme de la ſurface actuelle de la Terre ont été diſpoſées par les eaux produites par leurs ſédimens. Il n'y a eu que les crêtes & les pics des plus hautes montagnes qui, peut-être ſe ſont trouvés hors d'atteinte aux eaux, ou n'en ont été ſurmontés que pendant un petit temps, & ſur leſquels par conſéquent la mer n'a point laiſſé d'empreintes : mais, ne pouvant les attaquer par leur ſommet, elle les a priſes par la baſe ; elle a recouvert ou miné les parties inférieures de ces montagnes primitives ; elle les a environnées de nouvelles matières, ou bien elle a percé les voûtes qui les ſoutenoient ; ſouvent elle les a fait pencher : enfin elle a tranſporté dans leurs cavités intérieures les matières combuſtibles provenant du détriment des végétaux, ainſi que les matières

matières pyriteuſes, bitumineuſes & minérales, pures ou mêlées de terres & de ſédimens de toute eſpèce.

La production des argiles paroît avoir précédé celle des coquillages ; car la première opération de l'eau a été de transformer les ſcories & les poudres de verre en argiles : auſſi les lits d'argiles ſe ſont formés quelque temps avant les bancs de pierres calcaires ; & l'on voit que ces dépôts de matières argileuſes ont précédé ceux des matières calcaires, car preſque par-tout les rochers calcaires ſont poſés ſur des glaiſes qui leur ſervent de baſe. Je n'avance rien ici qui ne ſoit démontré par l'expérience ou confirmé par les obſervations : tout le monde pourra s'aſſurer, par des procédés aiſés à répéter *(24)*, que le verre & le grès en poudre ſe convertiſſent en peu de temps en argile, ſeulement en ſéjournant dans l'eau ; c'eſt d'après cette connoiſſance que j'ai dit, dans ma *Théorie de la Terre*, que les argiles n'étoient que

(24) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

des ſables vitreſcibles décompoſés & pourris ; j'ajoute ici que c'eſt probablement à cette décompoſition du ſable vitreſcible dans l'eau qu'on doit attribuer l'origine de l'acide : car le principe acide, qui ſe trouve dans l'argile, peut être regardé comme une combinaiſon de la terre vitreſcible avec le feu, l'air & l'eau ; & c'eſt ce même principe acide qui eſt la première cauſe de la ductilité de l'argile & de toutes les autres matières ſi ſans même en excepter les bitumes, les huiles & les graiſſes, qui ne ſont ductiles & ne communiquent de la ductilité aux autres matières que parce qu'elles contiennent des acides.

Après la chûte & l'établiſſement des eaux bouillantes ſur la ſurface du globe, la plus grande partie des ſcories de verre qui la couvroient en entier, ont donc été converties en aſſez peu de temps en argiles : tous les mouvemens de la mer ont contribué à la prompte formation de ces mêmes argiles, en remuant & tranſportant les ſcories & les poudres de verre, & les forçant de ſe préſenter à l'action de l'eau dans tous les ſens : Et, peu de

temps après, les argiles formées par l'intermède & l'impression de l'eau ont successivement été transportées & déposées au-dessus de la roche primitive du globe, au-dessus de la masse solide de matières vitrescibles qui en fait le fond, & qui, par sa ferme consistance & sa dureté, avoit résisté à cette même action des eaux.

La décomposition des poudres & des sables vitrescibles, & la production des argiles, se sont faites en d'autant moins de temps que l'eau étoit plus chaude: cette décomposition a continué de se faire & se fait encore tous les jours, mais plus lentement & en bien moindre quantité; car, quoique les argiles se présentent presque par-tout comme enveloppant le globe, quoique souvent ces couches d'argiles aient cent & deux cens pieds d'épaisseur, quoique les rochets de pierres calcaires & toutes les collines composées de ces pierres soient ordinairement appuyées sur des couches argileuses, on trouve quelquefois au-dessous de ces mêmes couches des sables vitrescibles, qui n'ont pas été

convertis, & qui conſervent le caractère de leur première origine. Il y a auſſi des ſables vitreſcibles à la ſuperficie de la terre & ſur celle du fond des mers, mais la formation de ces ſables vitreſcibles, qui ſe préſentent à l'extérieur, eſt d'un temps bien poſtérieur à la formation des autres ſables de même nature, qui ſe trouvent à de grandes profondeurs ſous les argiles; car ces ſables qui ſe préſentent à la ſuperficie de la terre, ne ſont que les détrimens des granits, des grès & de la roche vitreuſe dont les maſſes forment les noyaux & les ſommets des montagnes, deſquelles les pluies, la gelée & les autres agens extérieurs ont détaché & détachent encore tous les jours des petites parties, qui ſont enſuite entraînées & dépoſées par les eaux courantes ſur la ſurface de la Terre: on doit donc regarder comme très-récente, en comparaiſon de l'autre, cette production des ſables vitreſcibles qui ſe préſentent ſur le fond de la mer ou à la ſuperficie de la terre.

Ainſi, les argiles & l'acide qu'elles contiennent ont été produits très-peu

de temps après l'établiſſement des eaux, & peu de temps avant la naiſſance des coquillages; car nous trouvons dans ces mêmes argiles une infinité de bélemnites, de pierres lenticulaires, de cornes d'ammon & d'autres échantillons de ces eſpèces perdues dont on ne trouve nulle part les analogues vivans. J'ai trouvé moi-même dans une fouille que j'ai fait creuſer à cinquante pieds de profondeur, au plus bas d'un petit vallon *(m)* tout compoſé d'argile, & dont les collines voiſines étoient auſſi d'argile juſqu'à quatre-vingts pieds de hauteur; j'ai trouvé, dis-je, des bélemnites qui avoient huit pouces de long ſur près d'un pouce de diamètre, & dont quelques-unes étoient attachées à une partie plate & mince comme l'eſt le têt des cruſtacées. J'y ai trouvé de même un grand nombre de cornes d'ammon pyriteuſes & bronzées, & des milliers de pierres lenticulaires. Ces anciennes dépouilles étoient, comme l'on voit,

(m) Ce petit vallon eſt tout voiſin de la ville de Montbard, au midi.

enfouies dans l'argile à cent trente pieds de profondeur ; car, quoiqu'on n'eût creuſé qu'à cinquante pieds dans cette argile au milieu du vallon, il eſt certain que l'épaiſſeur de cette argile étoit originairement de cent trente pieds, puiſque les couches en ſont élevées des deux côtés à quatre-vingts pieds de hauteur au-deſſus : cela me fut démontré par la correſpondance de ces couches & par celle des bancs de pierres calcaires qui les ſurmontent de chaque côté du vallon. Ces bancs calcaires ont cinquante-quatre pieds d'épaiſſeur, & leurs différens lits ſe trouvent correſpondans & poſés horizontalement à la même hauteur au-deſſus de la couche immenſe d'argile qui leur ſert de baſe & s'étend ſous les collines calcaires de toute cette contrée.

Le temps de la formation des argiles a donc immédiatement ſuivi celui de l'établiſſement des eaux : le temps de la formation des premiers coquillages doit être placé quelques ſiècles après ; & le temps du tranſport de leurs dépouilles a ſuivi preſque immédiatement ; il n'y a eu d'intervalle qu'autant que la Nature

en a mis entre la naiſſance & la mort de ces animaux à coquilles. Comme l'impreſſion de l'eau convertiſſoit chaque jour les ſables vitreſcibles en argiles, & que ſon mouvement les tranſportoit de place en place, elle entraînoit en même temps les coquilles & les autres dépouilles & débris des productions marines, & dépoſant le tout comme des ſédimens, elle a formé dès-lors les couches d'argile où nous trouvons aujourd'hui ces monumens, les plus anciens de la Nature organiſée, dont les modèles ne ſubſiſtent plus: ce n'eſt pas qu'il n'y ait auſſi dans les argiles des coquilles dont l'origine eſt moins ancienne; & même quelques eſpèces que l'on peut comparer avec celles de nos mers, & mieux encore avec celles des mers méridionales; mais cela n'ajoute aucune difficulté à nos explications, car l'eau n'a pas ceſſé de convertir en argiles toutes les ſcories de verre & tous les ſables vitreſcibles qui ſe ſont préſentés à ſon action: elle a donc formé des argiles en grande quantité, dès qu'elle s'eſt emparée de la ſurface de la Terre: elle a continué & continue encore de

produire le même effet ; car la mer tranſporte aujourd'hui ces vaſes avec les dépouilles des coquillages actuellement vivans, comme elle a autrefois tranſporté ces mêmes vaſes avec les dépouilles des coquillages alors exiſtans.

La formation des ſchiſtes, des ardoiſes, des charbons de terre & des matières bitumineuſes, date à-peu-près du même temps : ces matières ſe trouvent ordinairement dans les argiles à d'aſſez grandes profondeurs ; elles paroiſſent même avoir précédé l'établiſſement local des dernières couches d'argile ; car au-deſſous de cent trente pieds d'argile dont les lits contenoient des bélemnites, des cornes d'ammon & d'autres débris des plus anciennes coquilles, j'ai trouvé des matières charbonneuſes & inflammables, & l'on ſait que la plupart des mines de charbon de terre ſont plus ou moins ſurmontées par des couches de terres argileuſes : Je crois même pouvoir avancer que c'eſt dans ces terres qu'il faut chercher les veines de charbon deſquelles la formation eſt un peu plus ancienne que celle des couches extérieures des terres

argileuſes qui les ſurmontent : ce qui le prouve, c'eſt que les veines de ces charbons de terre ſont preſque toujours inclinées ; tandis que celles des argiles, ainſi que toutes les autres couches extérieures du globe, ſont ordinairement horizontales. Ces dernières ont donc été formées par le ſédiment des eaux qui s'eſt dépoſé de niveau ſur une baſe horizontale ; tandis que les autres, puiſqu'elles ſont inclinées, ſemblent avoir été amenées par un courant ſur un terrein en pente. Ces veines de charbon, qui toutes ſont compoſées de végétaux mêlés de plus ou moins de bitume, doivent leur origine aux premiers végétaux que la terre a formés : toutes les parties du globe, qui ſe trouvoient élevées au-deſſus des eaux, produiſirent dès les premiers temps une infinité de plantes & d'arbres de toutes eſpèces, leſquels bientôt tombant de vétuſté, furent entraînés par les eaux, & formèrent des dépôts des matières végétales en une infinité d'endroits ; & comme les bitumes & les autres huiles terreſtres paroiſſent provenir des ſubſtances végétales &

animales ; qu'en même-temps l'acide provient de la décompoſition du ſable vitreſcible par le feu, l'air & l'eau, & qu'enfin il entre de l'acide dans la compoſition des bitumes, puiſqu'avec une huile végétale & de l'acide on peut faire du bitume : il paroît que les eaux ſe ſont dès-lors mêlées avec ces bitumes, & s'en ſont imprégnées pour toujours ; & comme elles tranſportoient inceſſamment les arbres & les autres matières végétales deſcendues des hauteurs de la Terre, ces matières végétales ont continué de ſe mêler avec les bitumes déjà formés des réſidus des premiers végétaux, & la mer, par ſon mouvement & par ſes courans, les a remuées, tranſportées & dépoſées ſur les éminences d'argile qu'elle avoit formées précédemment.

Les couches d'ardoiſes, qui contiennent auſſi des végétaux & même des poiſſons, ont été formées de la même manière, & l'on peut en donner des exemples qui ſont, pour ainſi dire, ſous nos yeux *(n)*. Ainſi, les ardoiſières &

(n) Voy. le *numéro (13)* des Notes juſtificatives des faits.

les mines de charbon ont enſuite été recouvertes par d'autres couches de terres argileuſes que la mer a dépoſées dans des temps poſtérieurs ; il y a même eu des intervalles conſidérables & des alternatives de mouvement entre l'établiſſement des différentes couches de charbon dans le même terrein ; car on trouve ſouvent au-deſſous de la première couche de charbon, une veine d'argile ou d'autre terre qui ſuit la même inclinaiſon, & enſuite on trouve aſſez communément une ſeconde couche de charbon inclinée comme la première, & ſouvent une troiſième, également ſéparées l'une de l'autre par des veines de terre, & quelquefois même par des bancs de pierres calcaires, comme dans les mines de charbon du Hainault. L'on ne peut donc pas douter que les couches les plus baſſes de charbon n'aient été produites par le tranſport des matières végétales amenées par les eaux : & lorſque le premier dépôt d'où la mer enlevoit ces matières végétales, ſe trouvoit épuiſé, le mouvement des eaux continuoit de tranſporter au même lieu les terres ou

les autres matières qui environnoient ce dépôt : ce ſont ces terres qui forment aujourd'hui la veine intermédiaire entre les deux couches de charbon, ce qui ſuppoſe que l'eau amenoit enſuite de quelqu'autre dépôt, des matières végétales pour former la ſeconde couche de charbon. J'entends ici par couches, la veine entière de charbon priſe dans toute ſon épaiſſeur, & non pas les petites couches ou feuillets dont la ſubſtance même du charbon eſt compoſée, & qui ſouvent ſont extrêmement minces : ce ſont ces mêmes feuillets toujours parallèles entr'eux, qui démontrent que ces maſſes de charbon ont été formées & dépoſées par le ſédiment, & même par la ſtillation des eaux imprégnées de bitume ; & cette même forme de feuillets ſe trouve dans les nouveaux charbons dont les couches ſe forment par ſtillation, aux dépens des couches plus anciennes. Ainſi, les feuillets du charbon de terre ont pris leur forme par deux cauſes combinées : la première eſt le dépôt toujours horizontal de l'eau ; & la ſeconde, la diſpoſition des matières végétales, qui tendent à

faire des feuillets *(o)*. Au surplus, ce sont les morceaux de bois souvent entiers, & les débrimens très-reconnoissables d'autres végétaux, qui prouvent évidemment que la substance de ces charbons de terre n'est qu'un assemblage de débris de végétaux liés ensemble par des bitumes.

La seule chose qui pourroit être difficile à concevoir, c'est l'immense quantité de débris de végétaux que la composition de ces mines de charbon suppose, car elles sont très épaisses, très-étendues, & se trouvent en une infinité d'endroits; mais si l'on fait attention à la production peut-être encore plus immense de végétaux, qui s'est faite pendant vingt ou vingt-cinq mille ans, & si l'on pense en même-temps que l'homme n'étant pas encore créé, il n'y avoit aucune destruction des végétaux par le feu, on sentira qu'ils ne pouvoient manquer d'être emportés par les eaux, & de former en

(o) Voyez l'expérience de M. de Morveau, sur une concrétion blanche, qui est devenue du charbon de terre noir & feuilleté.

mille endroits différens, des couches très-étendues de matière végétale ; on peut ſe faire une idée en petit de ce qui eſt alors arrivé en grand : quelle énorme quantité de gros arbres, certains fleuves, comme le Miſſiſſipi, n'entraînent-ils pas dans la mer ! Le nombre de ces arbres eſt ſi prodigieux, qu'il empêche dans certaines ſaiſons la navigation de ce large fleuve : il en eſt de même ſur la rivière des Amazones & ſur la plupart des grands fleuves, des continens déſerts ou mal peuplés. On peut donc penſer, par cette comparaiſon, que toutes les terres élevées au-deſſus des eaux étant dans le commencement couvertes d'arbres & d'autres végétaux, que rien ne détruiſoit que leur vétuſté, il s'eſt fait, dans cette longue période de temps, des tranſports ſucceſſifs de tous ces végétaux & de leurs détrimens, entraînés par les eaux courantes du haut des montagnes juſqu'aux mers. Les mêmes contrées inhabitées de l'Amérique nous en fourniſſent un autre exemple frappant : on voit à la Guiane des forêts de palmiers *latamiers*, de pluſieurs lieues d'étendue, qui croiſſent dans des

eſpèces de marais qu'on appelle des *Savanes noyées*, qui ne ſont que des appendices de la mer: ces arbres, après avoir vécu leur âge, tombent de vétuſté, & ſont emportés par le mouvement des eaux. Les forêts plus éloignées de la mer, & qui couvrent toutes les hauteurs de l'intérieur du pays, ſont moins peuplées d'arbres ſains & vigoureux, que jonchées d'arbres décrépits & à demi-pourris: les Voyageurs, qui ſont obligés de paſſer la nuit dans ces bois, ont ſoin d'examiner le lieu qu'ils choiſiſſent pour gîte, afin de reconnoître s'il n'eſt environné que d'arbres ſolides, & s'ils ne courent pas riſque d'être écraſés pendant leur ſommeil par la chûte de quelques arbres pourris ſur pied; & la chûte de ces arbres en grand nombre eſt très-fréquente: un ſeul coup de vent fait ſouvent un abatis ſi conſidérable, qu'on en entend le bruit à de grandes diſtances. Ces arbres roulans du haut des montagnes, en renverſent quantité d'autres, & ils arrivent enſemble dans les lieux les plus bas, où ils achèvent de pourrir, pour former de nouvelles

couches de terre végétale, ou bien ils ſont entraînés par les eaux courantes dans les mers voiſines, pour aller former au loin de nouvelles couches de charbon foſſile.

Les détrimens des ſubſtances végétales ſont donc le premier fond des mines de charbon ; ce ſont des tréſors que la Nature ſemble avoir accumulés d'avance pour les beſoins à venir des grandes populations : plus les hommes ſe multiplieront, plus les forêts diminueront : les bois ne pouvant plus ſuffire à leur conſommation, ils auront recours à ces immenſes dépôts de matières combuſtibles, dont l'uſage leur deviendra d'autant plus néceſſaire, que le globe ſe refroidira davantage ; néanmoins ils ne les épuiſeront jamais, car une ſeule de ces mines de charbon contient peut-être plus de matière combuſtible que toutes les forêts d'une vaſte contrée.

L'ardoiſe qu'on doit regarder comme une argile durcie, eſt formée par couches qui contiennent de même du bitume & des végétaux, mais en bien plus petite quantité ; & en même temps elles

renferment ſouvent des coquilles, des cruſtacées & des poiſſons qu'on ne peut rapporter à aucune eſpèce connue; ainſi, l'origine des charbons & des ardoiſes datent du même temps : la ſeule différence qu'il y ait entre ces deux ſortes de matières, c'eſt que les végétaux compoſent la majeure partie de la ſubſtance des charbons de terre, au lieu que le fonds de la ſubſtance de l'ardoiſe eſt le même que celui de l'argile, & que les végétaux, ainſi que les poiſſons, ne paroiſſent s'y trouver qu'accidentellement & en aſſez petit nombre; mais toutes deux contiennent du bitume, & ſont formées par feuillets ou par couches très-minces toujours parallèles entr'elles, ce qui démontre clairement qu'elles ont également été produites par les ſédimens ſucceſſifs d'une eau tranquille, & dont les oſcillations étoient parfaitement réglées, telles que ſont celles de nos marées ordinaires ou des courans conſtans des eaux.

Reprenant donc pour un inſtant tout ce que je viens d'expoſer; la maſſe du globe terreſtre compoſée de verre en

fuſion, ne préſentoit d'abord que les bourſouflures & les cavités irrégulières, qui ſe forment à la ſuperficie de toute matière liquéfiée par le feu & dont le refroidiſſement reſſerre les parties : pendant ce temps & dans le progrès du refroidiſſement, les élémens ſe ſont ſéparés, les liquations & les ſublimations des ſubſtances métalliques & minérales ſe ſont faites, elles ont occupé les cavités des terres élevées & les fentes perpendiculaires des montagnes ; car ces pointes avancées au-deſſus de la ſurface du globe s'étant refroidies les premières, elles ont auſſi préſenté aux élémens extérieurs les premières fentes produites par le reſſerrement de la matière qui ſe refroidiſſoit. Les méraux & les minéraux ont été pouſſés par la ſublimation, ou dépoſés par les eaux dans toutes ces fentes, & c'eſt par cette raiſon qu'on les trouve preſque tous dans les hautes montagnes, & qu'on ne rencontre dans les terres plus baſſes que des mines de nouvelle formation : peu de temps après les argiles ſe ſont formées, les premiers coquillages & les premiers végétaux ont

pris naiſſance ; &, à meſure qu'ils ont péri, leurs dépouilles & leurs détrimens ont fait les pierres calcaires, & ceux des végétaux ont produit les bitumes & les charbons ; & en même temps les eaux par leur mouvement & par leurs ſédimens, ont compoſé l'organiſation de la ſurface de la Terre par couches horizontales ; enſuite les courans de ces mêmes eaux lui ont donné ſa forme extérieure par angles ſaillans & rentrans ; & ce n'eſt pas trop étendre le temps néceſſaire pour toutes ces grandes opérations & ces immenſes conſtructions de la Nature, que de compter vingt mille ans depuis la naiſſance des premiers coquillages & des premiers végétaux : ils étoient déjà très-multipliés, très-nombreux à la date de quarante-cinq mille ans de la formation de la Terre ; & comme les eaux qui d'abord étoient ſi prodigieuſement élevées, s'abaiſsèrent ſucceſſivement & abandonnèrent les terres qu'elles ſurmontoient auparavant, ces terres préſentèrent dès-lors une ſurface toute jonchée de productions marines.

La durée du temps, pendant lequel les eaux couvroient nos continens, a été très-longue : l'on n'en peut pas douter en conſidérant l'immenſe quantité de productions marines qui ſe trouvent juſqu'à d'aſſez grandes profondeurs & à de très-grandes hauteurs dans toutes les parties de la Terre, & combien ne devons-nous pas encore ajouter de durée à ce temps déjà ſi long, pour que ces mêmes productions marines aient été briſées, réduites en poudre & tranſportées par le mouvement des eaux, & pour former enſuite les marbres, les pierres calcaires & les craies ! Cette longue ſuite de ſiècles, cette durée de vingt mille ans me paroît encore trop courte pour la ſucceſſion des effets que tous ces monumens nous préſentent.

Car il faut ſe repréſenter ici la marche de la Nature, & même ſe rappeler l'idée de ſes moyens. Les molécules organiques vivantes ont exiſté dès que les élémens d'une chaleur douce ont pu s'incoporer avec les ſubſtances qui compoſent les corps organiſés ; elles ont produit ſur les parties élevées du globe une infinité

de végéraux, & dans les eaux un nombre immenſe de coquillages, de cruſtacées & de poiſſons, qui ſe ſont bientôt multipliés par la voie de la génération. Cette multiplication des végétaux & des coquillages, quelque rapide qu'on puiſſe la ſuppoſer, n'a pu ſe faire que dans un grand nombre de ſiècles, puiſqu'elle a produit des volumes auſſi prodigieux que le ſont ceux de leurs détrimens; en effet, pour juger de ce qui s'eſt paſſé, il faut conſidérer ce qui ſe paſſe. Or ne faut-il pas bien des années pour que des huîtres qui s'amoncèlent dans quelques endroits de la mer s'y multiplient en aſſez grande quantité pour former une eſpèce de rocher? Et combien n'a-t-il pas fallu de ſiècles pour que toute la matière calcaire de la ſurface du globe air été produite? Et n'eſt-on pas forcé d'admettre, non-ſeulement des ſiècles, mais des ſiècles de ſiècles, pour que ces productions marines aient été non-ſeulement réduites en poudre, mais tranſportées & dépoſées par les eaux, de manière à pouvoir former les craies, les marnes, les marbres & les

pierres calcaires ? Et combien de ſiècles encore ne faut-il pas admettre pour que ces mêmes matières calcaires, nouvellement dépoſées par les eaux, ſe ſoient purgées de leur humidité ſuperflue, puis ſéchées & durcies au point qu'elles le ſont aujourd'hui & depuis ſi long-temps ?

Comme le globe terreſtre n'eſt pas une ſphère parfaite, qu'il eſt plus épais ſous l'Équateur que ſous les Pôles, & que l'action du Soleil eſt auſſi bien plus grande dans les climats méridionaux, il en réſulte que les contrées polaires ont été refroidies plus tôt que celles de l'Équateur. Ces parties polaires de la Terre ont donc reçu les premières les eaux & les matières volatiles qui ſont tombées de l'athmoſphère ; le reſte de ces eaux a dû tomber enſuite ſur les climats que nous appelons tempérés, & ceux de l'Équateur auront été les derniers abreuvés. Il s'eſt paſſé bien des ſiècles avant que les parties de l'Équateur aient été aſſez attiédies pour admettre les eaux : l'équilibre & même l'occupation des mers a donc été long-temps à ſe former & à s'établir ; & les premières

inondations ont dû venir des deux pôles. Mais nous avons remarqué *(p)* que tous les continens terreſtres finiſſent en pointe vers les régions auſtrales ; ainſi, les eaux ſont venues en plus grande quantité du pôle auſtral que du pôle boréal, d'où elles ne pouvoient que refluer & non pas arriver, du moins avec autant de force ; ſans quoi les continens auroient pris une forme toute différente de celle qu'ils nous préſentent, ils ſe ſeroient élargis vers les plages auſtrales au lieu de ſe rétrécir. En effet, les contrées du pôle auſtral ont dû ſe refroidir plus vîte que celles du pôle boréal, & par conſéquent recevoir plutôt les eaux de l'athmoſphère, parce que le Soleil fait un peu moins de ſéjour ſur cet hémiſphère auſtral que ſur le boréal ; & cette cauſe me paroît ſuffiſante pour avoir déterminé le premier mouvement des eaux, & le perpétuer enſuite aſſez long-temps pour avoir aiguiſé les pointes de tous les continens terreſtres.

D'ailleurs il eſt certain que les deux continens n'étoient pas encore ſéparés

(p) Voyez Hiſt. Nat, tome I, *Théorie de la Terre*, art. Géographie.

vers notre Nord, & que même leur ſéparation ne s'eſt faite que long-temps après l'établiſſement de la Nature vivante dans nos climats ſeptentrionaux, puiſque les éléphans ont en même temps exiſté en Sibérie & au Canada; ce qui prouve invinciblement la continuité de l'Aſie ou de l'Europe avec l'Amérique : tandis qu'au contraire, il paroît également certain que l'Afrique étoit, dès les premiers temps, ſéparée de l'Amérique méridionale, puiſqu'on n'a pas trouvé, dans cette partie du nouveau Monde, un ſeul des animaux de l'ancien continent, ni aucune dépouille qui puiſſe indiquer qu'ils y aient autrefois exiſté. Il paroît que les éléphans dont on trouve les oſſemens dans l'Amérique ſeptentrionale, y ſont demeurés confinés, qu'ils n'ont pu franchir les hautes montagnes qui ſont au ſud de l'iſthme de Panama, & qu'ils n'ont jamais pénétré dans les vaſtes contrées de l'Amérique méridionale; mais il eſt encore plus certain que les mers qui ſéparent l'Afrique & l'Amérique, exiſtoient avant la naiſſance des éléphans en Afrique; car ſi ces deux continens

euſſent

euſſent été contigus, les animaux de Guinée ſe trouveroient au Bréſil, & l'on eût trouvé des dépouilles de ces animaux dans l'Amérique méridionale, comme l'on en trouve dans les terres de l'Amérique ſeptentrionale.

Ainſi, dès l'origine & dans le commencement de la Nature vivante, les terres les plus élevées du globe & les parties de notre Nord ont été les premières peuplées par les eſpèces d'animaux terreſtres auxquels la grande chaleur convient le mieux: les régions de l'Équateur ſont demeurées long-temps déſertes, & même arides & ſans mers. Les terres élevées de la Sibérie, de la Tartarie & de pluſieurs autres endroits de l'Aſie, toutes celles de l'Europe qui forment la chaîne des montagnes de Gallice, des Pyrénées, de l'Auvergne, des Alpes, des Apennins, de Sicile, de la Grèce & de la Macédoine, ainſi que les monts Riphées, Rymniques, &c. ont été les premières contrées habitées, même pendant pluſieurs ſiècles, tandis que toutes les terres moins élevées étoient encore couvertes par les eaux.

Pendant ce long eſpace de durée que la mer a ſéjourné ſur nos terres, les ſédimens & les dépôts des eaux ont formé les couches horizontales de la Terre, les inférieures d'argiles, & les ſupérieures de pierres calcaires. C'eſt dans la mer même que s'eſt opérée la pétrification des marbres & des pierres : d'abord ces matières étoient molles, ayant été ſucceſſivement dépoſées les unes ſur les autres, à meſure que les eaux les amenoient & les laiſſoient tomber en forme de ſédimens : enſuite elles ſe ſont peu-à-peu durcies par la force de l'affinité de leurs parties conſtituantes, & enfin elles ont formé toutes les maſſes des rochers calcaires, qui ſont compoſées de couches horizontales ou également inclinées, comme le ſont toutes les autres matières dépoſées par les eaux.

C'eſt dès les premiers temps de cette même période de durée que ſe ſont dépoſées les argiles où ſe trouvent les débris des anciens coquillages ; & ces animaux à coquilles n'étoient pas les ſeuls alors exiſtans dans la mer ; car, indépendamment des coquilles, on trouve

des débris de cruſtacées, des pointes d'ourſins, des vertèbres d'étoiles dans ces mêmes argiles. Et dans les ardoiſes, qui ne ſont que des argiles durcies & mêlées d'un peu de bitume, on trouve, ainſi que dans les ſchiſtes, des impreſſions entières & très-bien conſervées, de plantes, de cruſtacées & de poiſſons de différentes grandeurs : enfin, dans les minières de charbon de terre, la maſſe entière de charbon ne paroît compoſée que de débris de végétaux. Ce ſont-là les plus anciens monumens de la Nature vivante, & les premières productions organiſées tant de la mer que de la terre.

Les régions ſeptentrionales, & les parties les plus élevées du globe, & ſur-tout les ſommets des montagnes dont nous avons fait l'énumération, & qui, pour la plupart, ne préſentent aujourd'hui que des faces sèches & des ſommets ſtériles, ont donc autrefois été des terres fécondes & les premières où la Nature ſe ſoit manifeſtée; parce que ces parties du globe ayant été bien plus tôt refroidies que les terres plus baſſes ou plus voiſines

de l'Équateur, elles auront les premières reçu les eaux de l'athmoſphère & toutes les autres matières qui pouvoient contribuer à la fécondation. Ainſi, l'on peut préſumer qu'avant l'établiſſement fixe des mers, toutes les parties de la terre qui ſe trouvoient ſupérieures aux eaux ont été fécondées, & qu'elles ont dû dès-lors & dans ce temps produire les plantes dont nous retrouvons aujourd'hui les impreſſions dans les ardoiſes, & toutes les ſubſtances végétales qui compoſent les charbons de terre.

Dans ce même temps où nos terres étoient couvertes par la mer, & tandis que les bancs calcaires de nos collines ſe formoient des détrimens de ſes productions, pluſieurs monumens nous indiquent qu'il ſe dérachoit du ſommet des montagnes primitives & des autres parties découvertes du globe, une grande quantité de ſubſtances vitreſcibles, leſquelles ſont venues par alluvion, c'eſt-à-dire par le tranſport des eaux, remplir les fentes & les autres intervalles que les maſſes calcaires laiſſoient entr'elles. Ces fentes perpendiculaires ou légèrement

inclinées dans les bancs calcaires, ſe ſont formées par le reſſerrement de ces matières calcaires, lorſqu'elles ſe ſont ſéchées & durcies, de la même manière que s'étoient faites précédemment les premières fentes perpendiculaires dans les montagnes vitreſcibles produites par le feu, lorſque ces matières ſe ſont reſſerrées par leur conſolidation. Les pluies, les vents & les autres agens extérieurs avoient déjà détaché de ces maſſes vitreſcibles une grande quantité de petits fragmens que les eaux tranſportoient en différens endroits. En cherchant des mines de fer dans des collines de pierres calcaires, j'ai trouvé pluſieurs fentes & cavités remplies de fer en grains, mêlées de ſable vitreſcible & de petits cailloux arrondis. Ces ſacs ou nids de mine de fer ne s'étendent pas horizontalement, mais deſcendent preſque perpendiculairement, & ils ſont tous ſitués ſur la crête la plus élevée des collines calcaires (*q*). J'ai

(*q*) Je puis encore citer ici les mines de fer en pierre, qui ſe trouvent en Champagne, & qui ſont *enſachées* entre les rochets calcaires, dans des directions & des inclinaiſons différentes, perpen-

reconnu plus d'une centaine de ces ſacs, & j'en ai trouvé huit principaux & très-conſidérables dans la ſeule étendue de terrein, qui avoiſine mes forges à une ou deux lieues de diſtance : toutes ces mines étoient en grains aſſez menus, & plus ou moins mêlangées de ſable vitreſcible & de petits cailloux. J'ai fait exploiter cinq de ces mines pour l'uſage de mes fourneaux : on a fouillé les unes à cinquante ou ſoixante pieds, & les autres juſqu'à cent ſoixante-quinze pieds de profondeur : elles ſont toutes également ſituées dans les fentes des rochers calcaires, & il n'y a dans cette contrée ni roc vitreſcible, ni quartz, ni grès, ni cailloux, ni granits ; en ſorte que ces mines de fer qui ſont en grains plus ou moins gros, & qui ſont toutes plus ou moins mêlangées de ſable vitreſcible & de petits cailloux, n'ont pu ſe former dans les matières calcaires où elles ſont renfermées de tous côtés comme entre

---

diculaires ou obliques. Voyez *le Recueil des Mémoires de Phyſique & d'Hiſtoire Naturelle*, par M. de Grignon, *in*-4.° *Paris*, 1775, *pages* 35 *& ſuiv.*

des murailles ; & par conſéquent elles y ont été amenées de loin par le mouvement des eaux qui les y auront dépoſées en même temps qu'elles dépoſoient ailleurs des glaiſes & d'autres ſédimens ; car ces ſacs de mine de fer en grains ſont tous ſurmontés ou latéralement accompagnés d'une eſpèce de terre limonneuſe rougeâtre, plus pétriſſable, plus pure, & plus fine que l'argile commune. Il paroît même que cette terre limonneuſe, plus ou moins colorée de la teinture rouge que le fer donne à la terre, eſt l'ancienne matrice de ces mines de fer, & que c'eſt dans cette même terre que les grains métalliques ont dû ſe former avant leur tranſport. Ces mines, quoique ſituées dans des collines entièrement calcaires, ne contiennent aucun gravier de cette même nature ; il ſe trouve ſeulement, à meſure qu'on deſcend, quelques maſſes iſolées de pierres calcaires autour deſquelles tournent les veines de la mine, toujours accompagnées de la terre rouge, qui ſouvent traverſe les veines de la mine, ou bien eſt appliquée contre les parois

des rochers calcaires qui la renferment. Et ce qui prouve d'une manière évidente que ces dépôts de mines ſe ſont faits par le mouvement des eaux, c'eſt qu'après avoir vidé les fentes & cavités qui les contiennent, on voit, à ne pouvoir s'y tromper, que les parois de ces fentes ont été uſées & même polies par l'eau, & que par conſéquent elle les a remplies & baignées pendant un aſſez long temps, avant d'y avoir dépoſé la mine de fer, les petits cailloux, le ſable vitreſcible & la terre limonneuſe, dont ces fentes ſont actuellement remplies; & l'on ne peut pas ſe prêter à croire que les grains de fer ſe ſoient formés dans cette terre limonneuſe depuis qu'elle a été dépoſée dans ces fentes de rochers; car une choſe toute auſſi évidente que la première, s'oppoſe à cette idée, c'eſt que la quantité de mines de fer paroît ſurpaſſer de beaucoup celle de la terre limonneuſe. Les grains de cette ſubſtance métallique ont à la vérité tous été formés dans cette même terre, qui n'a elle-même été produite que par le réſidu des matières animales & végétales, dans

lequel nous démontrerons la production du fer en grains ; mais cela s'eſt fait avant leur tranſport & leur dépôt dans les fentes des rochers. La terre limonneuſe, les grains de fer, le ſable vitreſcible & les petits cailloux ont été tranſportés & dépoſés enſemble ; & ſi depuis il s'eſt formé dans cette même terre des grains de fer, ce ne peut être qu'en petite quantité. J'ai tiré de chacune de ces mines pluſieurs milliers de tonneaux, & ſans avoir meſuré exactement la quantité de terre limonneuſe qu'on a laiſſée dans ces mêmes cavités, j'ai vu qu'elle étoit bien moins conſidérable que la quantité de mine de fer dans chacune.

Mais ce qui prouve encore que ces mines de fer en grains ont été toutes amenées par le mouvement des eaux, c'eſt que, dans ce même canton, à trois lieues de diſtance, il y a une aſſez grande étendue de terrein formant une eſpèce de petite plaine, au-deſſus des collines calcaires, & auſſi élevée que celles dont je viens de parler, & qu'on trouve dans ce terrein une grande quantité de mine de fer en grain, qui

eſt très-différemment mêlangée & autrement ſituée ; car au lieu d'occuper les fentes perpendiculaires & les cavités intérieures des rochers calcaires : au lieu de former un ou pluſieurs ſacs perpendiculaires, cette mine de fer eſt au contraire dépoſée *en nappe*, c'eſt-à-dire, par couches horizontales, comme tous les autres ſédimens des eaux : au lieu de deſcendre profondément comme les premières, elle s'étend preſque à la ſurface du terrein ſur une épaiſſeur de quelques pieds : au lieu d'être mêlangée de cailloux & de ſable vitreſcible, elle n'eſt au contraire mêlée par-tout que de graviers & de ſables calcaires. Elle préſente de plus un phénomène remarquable ; c'eſt un nombre prodigieux de cornes d'ammon & d'autres anciens coquillages, en ſorte qu'il ſemble que la mine entière en ſoit compoſée ; tandis que dans les huit autres mines dont j'ai parlé ci-deſſus, il n'exiſte pas le moindre veſtige de coquilles, ni même aucun fragment, aucun indice du genre calcaire, quoiqu'elles ſoient enfermées entre des maſſes de pierres entièrement calcaires. Cette autre mine,

qui contient un nombre si prodigieux de débris de coquilles marines, même des plus anciennes, aura donc été transportée avec tous ces débris de coquilles, par le mouvement des eaux, & déposée en forme de sédiment par couches horizontales; & les grains de fer qu'elle contient, & qui sont encore bien plus petits que ceux des premières mines, mêlées de cailloux, auront été amenés avec les coquilles mêmes. Ainsi, le transport de toutes ces matières & le dépôt de toutes ces mines de fer en grains, se sont faits par alluvion à peu-près dans le même temps, c'est-à-dire, lorsque les mers couvroient encore nos collines calcaires.

Et le sommet de toutes ces collines, ni les collines elles-mêmes, ne nous représentent plus à beaucoup près le même aspect qu'elles avoient lorsque les eaux les ont abandonnées. A peine leur forme primitive s'est-elle maintenue; leurs angles saillans & rentrans sont devenus plus obtus, leurs pentes moins rapides, leurs sommets moins élevés & plus chenus, les pluies en ont détaché & entraîné les terres; les collines se

ſont donc rabaiſſées peu-à-peu, & les vallons ſe ſont en même temps remplis de ces terres entraînées par les eaux pluviales ou courantes. Qu'on ſe figure ce que devoit être autrefois la forme du terrein à Paris & aux environs; d'une part, ſur les collines de Vaugirard juſqu'à Sève, on voit des carrières de pierres calcaires remplies de coquilles pétrifiées; de l'autre côté vers Montmartre, des collines de plâtre & de matières argileuſes; & ces collines à-peu-près également élevées au-deſſus de la Seine, ne ſont aujourd'hui que d'une hauteur très-médiocre; mais au fond des puits que l'on a fait à Biſſêtre & à l'Ecole militaire, on a trouvé des bois travaillés de main d'hommes à ſoixante-quinze pieds de profondeur; ainſi, l'on ne peut douter que cette vallée de la Seine ne ſe ſoit remplie de plus de ſoixante-quinze pieds, ſeulement depuis que les hommes exiſtent; & qui ſait de combien les collines adjacentes ont diminué dans le même temps par l'effet des pluies, & quelle étoit l'épaiſſeur de terre dont elles étoient autrefois revêtues! Il en eſt de

même de toutes les autres collines & de toutes les autres vallées; elles étoient peut-être du double plus élevées & du double plus profondes dans le temps que les eaux de la mer les ont laissées à découvert. On est même assuré que les montagnes s'abaissent encore tous les jours, & que les vallées se remplissent à-peu-près dans la même proportion ; seulement cette diminution de la hauteur des montagnes, qui ne se fait aujourd'hui que d'une manière presque insensible, s'est faite beaucoup plus vîte dans les premiers temps en raison de la plus grande rapidité de leur pente, & il faudra maintenant plusieurs milliers d'années pour que les inégalités de la surface de la Terre se réduisent encore autant qu'elles l'ont fait en peu de siècles dans les premiers âges.

Mais revenons à cette époque antérieure où les eaux, après être arrivées des régions polaires, ont gagné celles de l'Équateur. C'est dans ces terres de la zone torride où se sont faits les plus grands bouleversemens ; pour en être convaincu, il ne faut que jeter les yeux sur un globe géographique, on reconnoîtra que presque tout l'espace compris

entre les cercles de cette zone, ne préſente que les débris de continens bouleverſés & d'une terre ruinée. L'immenſe quantité d'îles, de détroits, de hauts & de bas-fonds, de bras de mer & de terre entre-coupés, prouve les nombreux affaiſſemens qui ſe ſont faits dans cette vaſte partie du monde. Les montagnes y ſont plus élevées, les mers plus profondes que dans tout le reſte de la Terre; & c'eſt ſans doute lorſque ces grands affaiſſemens ſe ſont faits dans les contrées de l'Equateur, que les eaux qui couvroient nos continens, ſe ſont abaiſſées & retirées en coulant à grands flots vers ces terres du Midi, dont elles ont rempli les profondeurs, en laiſſant à découvert d'abord les parties les plus élevées des terres, & enſuite toute la ſurface de nos continens.

Qu'on ſe repréſente l'immenſe quantité des matières de toute eſpèce qui ont alors été tranſportées par les eaux; combien de ſédimens de différente nature n'ont-elles pas dépoſés les uns ſur les autres, & combien par conſéquent la première face de la Terre n'a-t-elle pas changé par ces révolutions? d'une part, le flux

& le reflux donnoit aux eaux un mouvement constant d'orient en occident ; d'autre part, les alluvions venant des pôles croisoient ce mouvement, & déterminoient les efforts de la mer autant & peut-être plus vers l'Équateur que vers l'Occident. Combien d'irruptions particulières se sont faites alors de tous côtés ! A mesure que quelque grand affaissement présentoit une nouvelle profondeur, la mer s'abaissoit & les eaux couroient pour la remplir ; & quoiqu'il paroisse aujourd'hui que l'équilibre des mers soit à-peu-près établi, & que toute leur action se réduise à gagner quelque terrein vers l'occident, & en laisser à découvert vers l'orient, il est néanmoins très-certain qu'en général les mers baissent tous les jours de plus en plus, & qu'elles baisseront encore à mesure qu'il se fera quelque nouvel affaissement, soit par l'effet des volcans & des tremblemens de terre, soit par des causes plus constantes & plus simples ; car toutes les parties caverneuses de l'intérieur du globe ne sont pas encore affaissées ; les volcans & les secousses des tremblemens de

terre en ſont une preuve démonſtrative. Les eaux mineront peu-à-peu les voûtes & les remparts de ces cavernes ſouterraines, & lorſqu'il s'en écroulera quelques-unes, la ſurface de la Terre ſe déprimant dans ces endroits, formera de nouvelles vallées dont la mer viendra s'emparer. Néanmoins comme ces évènemens, qui, dans les commencemens, devoient être très-fréquens, ſont actuellement aſſez rares, on peut croire que la Terre eſt à-peu-près parvenue à un état aſſez tranquille pour que ſes habitans n'aient plus à redouter les déſaſtreux effets de ces grandes convulſions.

L'établiſſement de toutes les matières métalliques & minérales a ſuivi d'aſſez près l'établiſſement des eaux ; celui des matières argileuſes & calcaires a précédé leur retraite ; la formation, la ſituation, la poſition de toutes ces dernières matières, datent du temps où la mer couvroit les continens. Mais nous devons obſerver que le mouvement général des mers ayant commencé de ſe faire alors comme il ſe fait encore aujourd'hui d'orient en occident, elles ont travaillé la ſurface

de la Terre dans ce ſens d'orient en occident autant & peut-être plus qu'elles ne l'avoient fait précédemment dans le ſens du midi au nord ; l'on n'en doutera pas ſi l'on fait attention à un fait très-général & très-vrai *(25)*, c'eſt que, dans tous les continens du monde, la pente des terres, à la prendre du ſommet des montagnes, eſt toujours beaucoup plus rapide du côté de l'occident que du côté de l'orient ; cela eſt évident dans le continent entier de l'Amérique, où les ſommets de la chaîne des Cordelières ſont très-voiſins par-tout des mers de l'Oueſt & ſont très-éloignés de la mer de l'Eſt. La chaîne qui ſépare l'Afrique dans ſa longueur, & qui s'étend depuis le cap de Bonne-eſpérance juſqu'aux monts de la Lune, eſt auſſi plus voiſine des mers à l'oueſt qu'à l'eſt. Il en eſt de même des montagnes qui s'étendent depuis le cap Comorin dans la preſqu'île de l'Inde, elles ſont bien plus près de la mer à l'orient qu'à l'occident ; & ſi nous conſidérons les preſqu'îles, les promontoires, les îles & toutes les terres

(25) Voy. ci-après les Notes juſtificatives des faits.

environnées de la mer, nous reconnoîtrons par-tout que les pentes ſont courtes & rapides vers l'occident & qu'elles ſont douces & longues vers l'orient; les revers de toutes les montagnes ſont de même plus eſcarpés à l'oueſt qu'à l'eſt, parce que le mouvement général des mers s'eſt toujours fait d'orient en occident, & qu'à meſure que les eaux ſe ſont abaiſſées, elles ont détruit les terres & dépouillé les revers des montagnes dans le ſens de leur chûte, comme l'on voit dans une cataracte les rochers dépouillés & les terres creuſées par la chûte continuelle de l'eau. Ainſi, tous les continens terreſtres ont été d'abord aiguiſés en pointe vers le midi par les eaux qui ſont venues du pôle auſtral plus abondamment que du pôle boréal; & enſuite ils ont été tous eſcarpés en pente plus rapide à l'occident qu'à l'orient dans le temps ſubſéquent où ces mêmes eaux ont obéi au ſeul mouvement général qui les porte conſtamment d'orient en occident.

QUATRIÈME ÉPOQUE.

Lorsque les Eaux se sont retirées, & que les Volcans ont commencé d'agir.

On vient de voir que les élémens de l'air & de l'eau se sont établis par le refroidissement, & que les eaux d'abord reléguées dans l'athmosphère par la force expansive de la chaleur, sont ensuite tombées sur les parties du globe qui étoient assez attiédies pour ne les pas rejeter en vapeurs; & ces parties sont les régions polaires & toutes les montagnes. Il y a donc eu à l'époque de trente-cinq mille ans une vaste mer aux environs de chaque pôle & quelques lacs ou grandes mares sur les montagnes & les terres élevées qui, se trouvant refroidies au même degré que celles des pôles, pouvoient également recevoir & conserver les eaux; ensuite, à mesure que le globe se refroidissoit, les mers des pôles toujours alimentées & fournies par la chûte des eaux de l'athmosphère,

ſe répandoient plus loin ; & les lacs ou grandes mares, également fournies par cette pluie continuelle d'autant plus abondante que l'attiédiſſement étoit plus grand, s'étendoient en tous ſens & formoient des baſſins & des petites mers intérieures dans les parties du globe auxquelles les grandes mers des deux pôles n'avoient point encore atteint : enſuite les eaux continuant à tomber toujours avec plus d'abondance juſqu'à l'entière dépuration de l'athmoſphère, elles ont gagné ſucceſſivement du terrein & ſont arrivées aux contrées de l'Équateur, & enfin elles ont couvert toute la ſurface du globe à deux mille toiſes de hauteur au-deſſus du niveau de nos mers actuelles ; la Terre entière étoit alors ſous l'empire de la mer, à l'exception peut-être du ſommet des montagnes primitives qui n'ont été, pour ainſi dire, que lavées & baignées pendant le premier temps de la chûte des eaux, leſquelles ſe ſont écoulées de ces lieux élevés pour occuper les terreins inférieurs dès qu'ils ſe ſont trouvés aſſez refroidis pour les admettre ſans les rejeter en vapeurs.

Il s'eſt donc formé ſucceſſivement une mer univerſelle, qui n'étoit interrompue & ſurmontée que par les ſommets des montagnes d'où les premières eaux s'étoient déjà retirées en s'écoulant dans les lieux plus bas. Ces terres élevées ayant été travaillées les premières par le ſéjour & le mouvement des eaux, auront auſſi été fécondées les premières ; & tandis que toute la ſurface du globe n'étoit, pour ainſi dire, qu'un archipel général, la Nature organiſée s'établiſſoit ſur ces montagnes, elle s'y déployoit même avec une grande énergie ; car la chaleur & l'humidité, ces deux principes de toute fécondation, s'y trouvoient réunis & combinés à un plus haut degré qu'ils ne le ſont aujourd'hui dans aucun climat de la Terre.

Or dans ce même temps, où les terres élevées au-deſſus des eaux ſe couvroient de grands arbres & de végétaux de toute eſpèce, la mer générale ſe peuploit par-tout de poiſſons & de coquillages ; elle étoit auſſi le réceptacle univerſel de tout ce qui ſe détachoit des terres qui la ſurmontoient. Les ſcories du verre

primitif & les matières végétales ont été entraînées des éminences de la terre dans les profondeurs de la mer, ſur le fond de laquelle elles ont formé les premières couches de ſable vitreſcible, d'argile, de ſchiſt & d'ardoiſe, ainſi que les minières de charbon, de ſel & de bitumes qui dès-lors ont imprégné toute la maſſe des mers. La quantité de végétaux produits & détruits dans ces premières terres, eſt trop immenſe pour qu'on puiſſe ſe la repréſenter; car quand nous réduirions la ſuperficie de toutes les terres élevées alors au-deſſus des eaux, à la centième ou même à la deux centième partie de la ſurface du globe, c'eſt-à-dire à cent trente mille lieues quarrées, il eſt aiſé de ſentir combien ce vaſte terrein de cent trente mille lieues ſuperficielles a produit d'arbres & de plantes pendant quelques milliers d'années, combien leurs détrimens ſe ſont accumulés, & dans quelle énorme quantité ils ont été entraînés & dépoſés ſous les eaux, où ils ont formé le fond du volume tout auſſi grand des mines de charbon qui ſe trouvent en tant de lieux. Il en eſt de même des

mines de sel, de celles de fers en grains, de pyrites & de toutes les autres substances dans la composition desquelles il entre des acides, & dont la première formation n'a pu s'opérer qu'après la chûte des eaux ; ces matières auront été entraînées & déposées dans les lieux bas & dans les fentes de la roche du globe, où trouvant déjà les substances minérales sublimées par la grande chaleur de la Terre, elles auront formé le premier fond de l'aliment des volcans à venir ; je dis à venir, car il n'existoit aucun volcan en action, avant l'établissement des eaux, & ils n'ont commencé d'agir, ou plutôt ils n'ont pu prendre une action permanente qu'après leur abaissement ; car l'on doit distinguer les volcans terrestres des volcans marins ; ceux-ci ne peuvent faire que des explosions, pour ainsi dire, momentanées, parce qu'à l'instant que le feu s'allume par l'effervescence des matières pyriteuses & combustibles, il est immédiatement éteint par l'eau qui les couvre & se précipite à flots jusque dans leur foyer par toutes les routes que le feu s'ouvre pour en sortir. Les volcans

de la Terre ont au contraire une action durable & proportionnée à la quantité de matières qu'ils contiennent; ces matières ont beſoin d'une certaine quantité d'eau pour entrer en effervescence, & ce n'eſt enſuite que par le choc d'un grand volume de feu contre un grand volume d'eau, que peuvent ſe produire leurs violentes éruptions; & de même qu'un volcan ſous-marin ne peut agir que par inſtans, un volcan terreſtre ne peut durer qu'autant qu'il eſt voiſin des eaux. C'eſt par cette raiſon que tous les volcans actuellement agiſſans, ſont dans les îles ou près des côtes de la mer, & qu'on pourroit en compter cent fois plus d'éteints que d'agiſſans; car à meſure que les eaux, en ſe retirant, ſe ſont trop éloignées du pied de ces volcans, leurs éruptions ont diminué par degrés, & enfin ont entièrement ceſſé, & les légères effervescences que l'eau pluviale aura pu cauſer dans leur ancien foyer n'aura produit d'effet ſenſible que par des circonſtances particulières & très-rares.

Les obſervations confirment parfaitement ce que je dis ici de l'action des volcans

volcans : tous ceux qui ſont maintenant en travail ſont ſitués près des mers ; tous ceux qui ſont éteints, & dont le nombre eſt bien plus grand, ſont placés dans le milieu des terres, ou tout au moins à quelque diſtance de la mer ; &, quoique la plupart des volcans qui ſubſiſtent paroiſſent appartenir aux plus hautes montagnes, il en a exiſté beaucoup d'autres dans les éminences de médiocre hauteur. La date de l'âge des volcans n'eſt donc pas par-tout la même : d'abord il eſt sûr que les premiers, c'eſt-à-dire, les plus anciens, n'ont pu acquérir une action permanente qu'après l'abaiſſement des eaux qui couvroient leur ſommet ; & enſuite il paroît qu'ils ont ceſſé d'agir dès que ces mêmes eaux ſe ſont trop éloignées de leur voiſinage : car, je le répète, nulle puiſſance, à l'exception de celle d'une grande maſſe d'eau choquée contre un grand volume de feu, ne peut produire des mouvemens auſſi prodigieux que ceux de l'éruption des volcans.

Il eſt vrai que nous ne voyons pas d'aſſez près la compoſition intérieure de

ces terribles bouches à feu, pour pouvoir prononcer ſur leurs effets en parfaite connoiſſance de cauſe ; nous ſavons ſeulement que ſouvent il y a des communications ſouterraines de volcan à volcan : nous ſavons auſſi que, quoique le foyer de leur embraſement ne ſoit peut-être pas à une grande diſtance de leur ſommet, il y a néanmoins des cavités qui deſcendent beaucoup plus bas, & que ces cavités, dont la profondeur & l'étendue nous ſont inconnues, peuvent être en tout ou en partie remplies des mêmes matières que celles qui ſont actuellement embraſées.

D'autre part, l'électricité me paroît jouer un très-grand rôle dans les tremblemens de terre & dans les éruptions des volcans : je me ſuis convaincu par des raiſons très-ſolides, & par la comparaiſon que j'ai faite des expériences ſur l'électricité, que *le fond de la matière électrique eſt la chaleur propre du globe terreſtre ;* les émanations continuelles de cette chaleur, quoique ſenſibles, ne ſont pas viſibles, & reſtent ſous la forme de chaleur obſcure, tant qu'elles ont

leur mouvement libre & direct ; mais elles produiſent un feu très-vif & de fortes exploſions, dès qu'elles ſont détournées de leur direction, ou bien accumulées par le frottement des corps. Les cavités intérieures de la Terre contenant du feu, de l'air & de l'eau, l'action de ce premier élément doit y produire des vents impétueux, des orages bruyans & des tonnerres ſouterrains dont les effets peuvent être comparés à ceux de la foudre des airs : ces effets doivent même être plus violens & plus durables, par la forte réſiſtance que la ſolidité de la Terre oppoſe de tous côtés à la force électrique de ces tonnerres ſouterrains. Le reſſort d'un air mêlé de vapeurs denſes & enflammées par l'électricité, l'effort de l'eau, réduite en vapeurs élaſtiques par le feu, toutes les autres impulſions de cette puiſſance électrique, ſoulèvent, entr'ouvrent la ſurface de la Terre, ou du moins l'agitent par des tremblemens, dont les ſecouſſes ne durent pas plus long-temps que le coup de la foudre intérieure qui les produit ; & ces ſecouſſes ſe renouvellent juſqu'à ce que les vapeurs

expanſives ſe ſoient fait une iſſue par quelqu'ouverture à la ſurface de la Terre ou dans le ſein des mers. Auſſi les éruptions des volcans & les tremblemens de terre ſont précédés & accompagnés d'un bruit ſourd & roulant, qui ne diffère de celui du tonnerre que par le ton ſépulcral & profond que le ſon prend néceſſairement en traverſant une grande épaiſſeur de matière ſolide, lorſqu'ils s'y trouve renfermé.

Cette électricité ſouterraine combinée comme cauſe générale, avec les cauſes particulières de feux allumés par l'effervescence des matières pyriteuſes & combuſtibles que la Terre recelle en tant d'endroits, ſuffit à l'explication des principaux phénomènes de l'action des volcans : par exemple, leur foyer paroît être aſſez voiſin de leur ſommet, mais l'orage eſt au-deſſous. Un volcan n'eſt qu'un vaſte fourneau, dont les ſoufflets, ou plutôt les ventilateurs, ſont placés dans les cavités inférieures, à côté & au-deſſous du foyer ; ce ſont ces mêmes cavités, lorſqu'elles s'étendent juſqu'à la mer, qui ſervent des tuyaux d'aſpiration

pour porter en haut, non-seulement les vapeurs, mais les masses même de l'eau & de l'air; c'est dans ce transport que se produit la foudre souterraine, qui s'annonce par des mugissemens, & n'éclate que par l'affreux vomissement des matières qu'elle a frappées, brûlées & calcinées: des tourbillons épais d'une noire fumée ou d'une flamme lugubre; des nuages massifs de cendres & de pierres; des torrens bouillonnans de lave en fusion, roulans au loin leurs flots brûlans & destructeurs, manifestent au-dehors le mouvement convulsif des entrailles de la Terre.

Ces tempêtes intestines sont d'autant plus violentes qu'elles sont plus voisines des montagnes à volcan & des eaux de la mer, dont le sel & les huiles grasses augmentent encore l'activité du feu; les terres situées entre le volcan & la mer, ne peuvent manquer d'éprouver des secousses fréquentes: mais pourquoi n'y a-t-il aucun endroit du monde où l'on n'ait ressenti, même de mémoire d'homme, quelques tremblemens, quelque trépidation causés par ces mouvemens

intérieurs de la Terre ? ils ſont à la vérité moins violens & bien plus rares dans le milieu des continens éloignés des volcans & des mers ; mais ne ſont-ils pas des effets dépendans des mêmes cauſes ? Pourquoi donc ſe font-ils reſſentir où ces cauſes n'exiſtent pas, c'eſt-à-dire, dans les lieux où il n'y a ni mers ni volcans ? La réponſe eſt aiſée, c'eſt qu'il y a eu des mers par-tout & des volcans preſque par-tout ; & que, quoique leurs éruptions aient ceſſé, lorſque les mers s'en ſont éloignées, leur feu ſubſiſte, & nous eſt démontré par les ſources des huiles terreſtres, par les fontaines chaudes & ſulfureuſes qui ſe trouvent fréquemment au pied des montagnes, juſque dans le milieu des plus grands continens : ces feux des anciens volcans, devenus plus tranquilles depuis la retraite des eaux, ſuffiſent néanmoins pour exciter de temps en temps des mouvemens intérieurs & produire de légères ſecouſſes, dont les oſcillations ſont dirigées dans le ſens des cavités de la Terre, & peut-être dans la direction des eaux ou des veines des métaux, comme

conducteurs de cette électricité souterraine.

On pourra me demander encore, pourquoi tous les volcans sont situés dans les montagnes ? pourquoi paroissent-ils être d'autant plus ardens que les montagnes sont plus hautes ? quelle est la cause qui a pu disposer ces énormes cheminées dans l'intérieur des murs les plus solides & les plus élevés du globe ? Si l'on a bien compris ce que j'ai dit au sujet des inégalités produites par le premier refroidissement, lorsque les matières en fusion se sont consolidées, on sentira que les chaînes des hautes montagnes nous représentent les plus grandes bourfouflures qui se sont faites à la surface du globe dans le temps qu'il a pris sa consistance : la plupart des montagnes sont donc situées sur des cavités, auxquelles aboutissent les fentes perpendiculaires qui les tranchent du haut en bas : ces cavernes & ces fentes contiennent des matières qui s'enflamment par la seule effervescence, ou qui sont allumées par les étincelles électriques de la chaleur intérieure du globe. Dès que

le feu commence à ſe faire ſentir, l'air attiré par la raréfaction en augmente la force & produit bientôt un grand incendie, dont l'effet eſt de produire à ſon tour les mouvemens & les orages inteſtins, les tonnerres ſouterrains & toutes les impulſions, les bruits & les ſecouſſes qui précèdent & accompagnent l'éruption des volcans. On doit donc ceſſer d'être étonné que les volcans ſoient tous ſitués dans les hautes montagnes, puiſque ce ſont les ſeuls anciens endroits de la Terre où les cavités intérieures ſe ſoient maintenues, les ſeuls où ces cavités communiquent de bas en haut, par des fentes qui ne ſont pas encore comblées, & enfin les ſeuls où l'eſpace vide étoit aſſez vaſte pour contenir la très-grande quantité de matières qui ſervent d'aliment au feu des volcans permanens & encore ſubſiſtans. Au reſte, ils s'éteindront comme les autres dans la ſuite des ſiècles; leurs éruptions ceſſeront : oſerai-je même dire que les hommes pourroient y contribuer ? En coûteroit-il autant pour couper la communication d'un volcan avec la mer

voisine, qu'il en a coûté pour construire les pyramides d'Égypte ? Ces monumens inutiles d'une gloire fausse & vaine, nous apprennent au moins qu'en employant les mêmes forces pour des monumens de sagesse, nous pourrions faire de très-grandes choses, & peut-être maîtriser la Nature, au point de faire cesser, ou du moins de diriger les ravages du feu comme nous savons déjà, par notre art, diriger & rompre les efforts de l'eau.

Jusqu'au temps de l'action des volcans, il n'existoit sur le globe que trois sortes de matières ; 1.° les vitrescibles produites par le feu primitif ; 2.° les calcaires formées par l'intermède de l'eau ; 3.° toutes les substances produites par le dértiment des animaux & des végétaux ; mais le feu des volcans a donné naissance à des matières d'une quatrième sorte qui souvent participent de la nature des trois autres. La première classe renferme non-seulement les matières premières solides & vitrescibles dont la nature n'a point été altérée, & qui forment le fond du globe, ainsi que le noyau de toutes les montagnes primordiales,

mais encore les ſables, les ſchiſtes, les ardoiſes, les argiles & toutes les matières vitreſcibles décompoſées & tranſportées par les eaux. La ſeconde claſſe contient toutes les matières calcaires, c'eſt-à-dire, toutes les ſubſtances produites par les coquillages & autres animaux de la mer; elles s'étendent ſur des provinces entières & couvrent même d'aſſez vaſtes contrées; elles ſe trouvent auſſi à des profondeurs aſſez conſidérables, & elles environnent les baſes des montagnes les plus élevées juſqu'à une très-grande hauteur. La troiſième claſſe comprend toutes les ſubſtances qui doivent leur origine aux matières animales & végétales, & ces ſubſtances ſont en très-grand nombre; leur quantité paroît immenſe, car elles recouvrent toute la ſuperficie de la Terre. Enfin la quatrième claſſe eſt celle des matières ſoulevées & rejetées par les volcans dont quelques-unes paroiſſent être un mêlange des premieres; & d'autres, pures de tout mêlange, ont ſubi une ſeconde action du feu qui leur a donné un nouveau caractère. Nous rapportons à ces quatre claſſes toutes

les ſubſtances minérales, parce qu'en les examinant, on peut toujours reconnoître à laquelle de ces claſſes elles appartiennent, & par conſéquent prononcer ſur leur origine; ce qui ſuffit pour nous indiquer à-peu-près le temps de leur formation; car, comme nous venons de l'expoſer, il paroît clairement que toutes les matières vitreſcibles ſolides, & qui n'ont pas changé de nature, ni de ſituation, ont été produites par le feu primitif, & que leur formation appartient au temps de notre ſeconde époque; tandis que la formation des matières calcaires, ainſi que celle des argiles, des charbons, &c. n'a eu lieu que dans des temps ſubſéquens & doit être rapportée à notre troiſième époque. Et comme dans les matières rejetées par les volcans, on trouve quelquefois des ſubſtances calcaires, & ſouvent de ſoufres & des bitumes, on ne peut guère douter que la formation de ces ſubſtances rejetées par les volcans, ne ſoit encore poſtérieure à la formation de toutes ces matières & n'appartienne à notre quatrième époque.

Quoique la quantité des matières rejetées par les volcans ſoit très-petite en comparaiſon de la quantité de matières calcaires, elles ne laiſſent pas d'occuper d'aſſez grands eſpaces ſur la ſurface des terres ſituées aux environs de ces montagnes ardentes & de celles dont les feux ſont éteints & aſſoupis. Par leurs éruptions réitérées, elles ont comblé les vallées, couvert les plaines & même produit d'autres montagnes. Enſuite, lorſque les éruptions ont ceſſé, la plupart des volcans ont continué de brûler, mais d'un feu paiſible & qui ne produit aucune exploſion violente, parce qu'étant éloignés des mers, il n'y a plus de choc de l'eau contre le feu; les matières en effervescence & les ſubſtances combuſtibles anciennement enflammées continuent de brûler, & c'eſt ce qui fait aujourd'hui la chaleur de toutes nos eaux thermales; elles paſſent ſur les foyers de ce feu ſouterrain & ſortent très-chaudes du ſein de la Terre; il y a auſſi quelques exemples de mines de charbon qui brûlent de temps immémorial, & qui ſe ſont

allumées par la foudre souterraine ou par le feu tranquille d'un volcan dont les éruptions ont cessé ; ces eaux thermales & ces mines allumées se trouvent souvent comme les volcans éteints dans les terres éloignées de la mer.

La surface de la Terre nous présente en mille endroits les vestiges & les preuves de l'existence de ces volcans éteints ; dans la France seule, nous connoissons les vieux volcans de l'Auvergne, du Vélai, du Vivarais, de la Provence & du Languedoc. En Italie, presque toute la terre est formée de débris de matières volcanisées, & il en est de même de plusieurs autres contrées ; mais pour réunir les objets sous un point de vue général, & concevoir nettement l'ordre des bouleversemens que les volcans ont produits à la suface du globe, il faut reprendre notre troisième époque à cette date où la mer étoit universelle & couvroit toute la surface du globe à l'exception des lieux élevés sur lesquels s'étoit fait le premier mêlange des scories vitrées de la masse terrestre avec les eaux ; c'est à cette même date que

les végétaux ont pris naiſſance & qu'ils ſe ſont multipliés ſur les terres que la mer venoit d'abandonner ; les volcans n'exiſtoient pas encore, car les matières qui ſervent d'aliment à leur feu, c'eſt-à-dire, les bitumes, les charbons de terre, les pyrites & mêmes les acides, ne pouvoient s'être formés précédemment, puiſque leur compoſition ſuppoſe l'intermède de l'eau & la deſtruction des végétaux.

Ainſi, les premiers volcans ont exiſté dans les terres élevées du milieu des continens, & à meſure que les mers en s'abaiſſant ſe ſont éloignées de leur pied, leurs feux ſe ſont aſſoupis & ont ceſſé de produire ces éruptions violentes, qui ne peuvent s'opérer que par le conflit d'une grande maſſe d'eau contre un grand volume de feu. Or il a fallu vingt mille ans pour cet abaiſſement ſucceſſif des mers & pour la formation de toutes nos collines calcaires ; & comme les amas des matières combuſtibles & minérales, qui ſervent d'aliment aux volcans, n'ont pu ſe dépoſer que ſucceſſivement, & qu'il a dû s'écouler beaucoup de temps

avant qu'elles se soient mises en action, ce n'est guère que sur la fin de cette période, c'est-à-dire, à cinquante mille ans de la formation du globe, que les volcans ont commencé à ravager la Terre; comme les environs de tous les lieux découverts étoient encore baignés des eaux, il y a eu des volcans presque par-tout, & il s'est fait de fréquentes & prodigieuses éruptions qui n'ont cessé qu'après la retraite des mers; mais cette retraite ne pouvant se faire que par l'affaissement des bourssouflures du globe, il est souvent arrivé que l'eau venant à flots remplir la profondeur de ces terres affaissées, elle a mis en action les volcans sous-marins qui, par leur explosion, ont soulevé une partie de ces terres nouvellement affaissées, & les ont quelquefois poussées au-dessus du niveau de la mer, où elles ont formé des îles nouvelles, comme nous l'avons vu dans la petite île formée auprès de celle de Santorin; néanmoins ces effets sont rares, & l'action des volcans sous-marins n'est ni permanente ni assez puissante pour élever un grand espace de terre

au-deſſus de la ſurface des mers : les volcans terreſtres, par la continuité de leurs éruptions, ont au contraire couvert de leurs déblais tous les terreins qui les environnoient ; ils ont, par le dépôt ſucceſſif de leurs laves, formé de nouvelles couches ; ces laves devenues fécondes avec le temps, ſont une preuve invincible que la ſurface primitive de la Terre, d'abord en fuſion, puis conſolidée, a pu de même devenir féconde : enfin les volcans ont auſſi produit ces *mornes* ou terres qui ſe voient dans toutes les montagnes à volcan, & ils ont élevé ces remparts de *baſalte*, qui ſervent de côtes aux mers dont ils ſont voiſins. Ainſi, après que l'eau, par des mouvemens uniformes & conſtans, eut achevé la conſtruction horizontale des couches de la Terre, le feu des volcans, par des exploſions ſubites, a bouleverſé, tranché & couvert pluſieurs de ces couches ; & l'on ne doit pas être étonné de voir ſortir du ſein des volcans des matières de toute eſpèce, des cendres, des pierres calcinées, des terres brûlées, ni de trouver ces matières mêlangées des

ſubſtances calcaires & vitreſcibles dont ces mêmes couches ſont compoſées.

Les tremblemens de terre ont dû ſe faire ſentir long-temps avant l'éruption des volcans : dès les premiers momens de l'affaiſſement des cavernes, il s'eſt fait de violentes ſecouſſes, qui ont produit des effets tout auſſi violens & bien plus étendus que ceux des volcans. Pour s'en former l'idée, ſuppoſons qu'une caverne ſoutenant un terrein de cent lieues quarrées, ce qui ne feroit qu'une des petites bourſouflures du globe, ſe ſoit tout-à-coup écroulée, cet écroulement n'aura-t-il pas été néceſſairement ſuivi d'une commotion qui ſe ſera communiquée & fait ſentir très-loin par un tremblement plus ou moins violent ? Quoique cent lieues quarrées ne faſſent que la deux cens ſoixante millième partie de la ſurface de la Terre, la chûte de cette maſſe n'a pu manquer d'ébranler toutes les terres adjacentes, & de faire, peut-être, écrouler en même temps les cavernes voiſines : il ne s'eſt donc fait aucun affaiſſement un peu conſidérable qui n'ait été accompagné

de violentes ſecouſſes de tremblement de terre, dont le mouvement s'eſt communiqué par la force du reſſort dont toute matière eſt douée, & qui a dû ſe propager quelquefois très-loin par les routes que peuvent offrir les vides de la Terre, dans leſquels les vents ſouterrains excités par ces commotions, auront peut-être allumé les feux des volcans; en ſorte que d'une ſeule cauſe, c'eſt-à-dire, de l'affaiſſement d'une caverne, il a pu réſulter pluſieurs effets, tous grands, & la plupart terribles. D'abord l'abaiſſement de la mer, forcée de courir à grands flots pour remplir cette nouvelle profondeur, & laiſſer par conſéquent à découvert de nouveaux terreins: 2.° L'ébranlement des terres voiſines, par la commotion de la chûte des matières ſolides qui formoient les voûtes de la caverne; & cet ébranlement fait pencher les montagnes, les fend vers leur ſommet, & en détache des maſſes qui roulent juſqu'à leur baſe: 3.° Le même mouvement produit par la commotion, & propagé par les vents & les feux ſouterrains, ſoulève au loin la

terre & les eaux, élève des terres & des mornes, forme des gouffres & des crevaſſes, change le cours des rivières, tarit les anciennes ſources, en produit de nouvelles, & ravage en moins de temps que je ne puis le dire, tout ce qui ſe trouve dans ſa direction. Nous devons donc ceſſer d'être ſurpris de voir en tant de lieux l'uniformité de l'ouvrage horizontal des eaux détruite & tranchée par des fentes inclinées, des éboulemens irréguliers, & ſouvent cachée par des déblais informes accumulés ſans ordre, non plus que de trouver de ſi grandes contrées toutes recouvertes de matières rejetées par les volcans : ce déſordre cauſé par les tremblemens de terre, ne fait néanmoins que maſquer la Nature aux yeux de ceux qui ne la voient qu'en petit, & qui d'un effet accidentel & particulier, font une cauſe générale & conſtante. C'eſt l'eau ſeule qui, comme cauſe générale & ſubſéquente à celle du feu primitif, a achevé de conſtruire & de figurer la ſurface actuelle de la Terre ; & ce qui manque à l'uniformité de cette conſtruction univerſelle, n'eſt que

l'effet particulier de la cauſe accidentelle des tremblemens de terre & de l'action des volcans.

Or, dans cette conſtruction de la ſurface de la Terre, par le mouvement & le ſédiment des eaux, il faut diſtinguer deux périodes de temps : la première a commencé après l'établiſſement de la mer univerſelle, c'eſt-à-dire, après la dépuration parfaite de l'athmoſphère, par la chûte des eaux & de toutes les matières volatiles que l'ardeur du globe y tenoit reléguées : cette période a duré autant qu'il étoit néceſſaire pour multiplier les coquillages, au point de remplir de leurs dépouilles toutes nos collines calcaires ; autant qu'il étoit néceſſaire pour multiplier les végétaux, & pour former de leurs débris toutes nos mines de charbon ; enfin autant qu'il étoit néceſſaire pour convertir les ſcories du verre primitif en argiles, & former les acides, les ſels, les pyrites, &c. Tous ces premiers & grands effets ont été produits enſemble dans les temps qui ſe ſont écoulés depuis l'établiſſement des eaux juſqu'à leur abaiſſement. Enſuite

a commencé la seconde période. Cette retraite des eaux ne s'est pas faite tout-à-coup, mais par une longue succession de temps, dans laquelle il faut encore saisir des points différens. Les montagnes composées de pierres calcaires ont certainement été construites dans cette mer ancienne, dont les différens courans les ont tout aussi certainement figurées par angles correspondans. Or l'inspection attentive des côtes de nos vallées, nous démontre que le *travail particulier des courans a été postérieur à l'ouvrage général de la mer.* Ce fait, qu'on n'a pas même soupçonné, est trop important pour ne le pas appuyer de tout ce qui peut le rendre sensible à tous les yeux.

Prenons pour exemple la plus haute montagne calcaire de la France; celle de Langres, qui s'élève au-dessus de toutes les terres de la Champagne, s'étend en Bourgogne jusqu'à Montbard, & même jusqu'à Tonnerre, & qui, dans la direction opposée, domine de même sur les terres de la Lorraine & de la Franche-comté *(r)*. Ce cordon

(r) Voyez la Carte ci-jointe.

continu de la montagne de Langres qui, depuis les ſources de la Seine juſqu'à celles de la Saône, a plus de quarante lieues en longueur, eſt entièrement calcaire, c'eſt-à-dire, entièrement compoſé des productions de la mer; & c'eſt par cette raiſon que je l'ai choiſi pour nous ſervir d'exemple. Le point le plus élevé de cette chaîne de montagnes eſt très-voiſin de la ville de Langres, & l'on voit que, d'un côté, cette même chaîne verſe ſes eaux dans l'Océan par la Meuſe, la Marne, la Seine, &c. & que de l'autre côté, elle les verſe dans la Méditerranée par les rivières qui aboutiſſent à la Saône. Le point où eſt ſitué Langres ſe trouve à-peu-près au milieu de cette longueur de quarante lieues, & les collines vont en s'abaiſſant à-peu-près également vers les ſources de la Seine & vers celles de la Saône: enfin ces collines, qui forment les extrémités de cette chaîne de montagnes calcaires, aboutiſſent également à des contrées de matières vitreſcibles; ſavoir, au-delà de l'Armançon près de Sémur, d'une part; & au-delà des ſources de

la Saône & de la petite rivière du Conay ; de l'autre part.

En considérant les vallons voisins de ces montagnes, nous reconnoîtrons que le point de Langres étant le plus élevé, il a été découvert le premier dans le temps que les eaux se sont abaissées : auparavant ce sommet étoit recouvert comme tout le reste par les eaux, puisqu'il est composé de matières calcaires ; mais au moment qu'il a été découvert, la mer ne pouvant plus le surmonter, tous ses mouvemens se sont réduits à battre ce sommet des deux côtés, & par conséquent à creuser, par des coutans constans, les vallons & les vallées que suivent aujourd'hui les ruisseaux & les rivières qui coulent des deux côtés de ces montagnes : la preuve évidente que les vallées ont toutes été creusées par des courans réguliers & constans, c'est que leurs angles saillans correspondent par-tout à des angles rentrans : seulement on observe que les eaux ayant suivi les pentes les plus rapides, & n'ayant entamé d'abord que les terreins les moins solides & les plus aisés à diviser, il se

trouve ſouvent une différence remarquable entre les deux côteaux qui bordent la vallée. On voit quelquefois un eſcarpement conſidérable & des rochers à pic d'un côté, tandis que de l'autre, les bancs de pierre ſont à couverts de terres en pente douce ; & cela eſt arrivé néceſſairement toutes les fois que la force du courant s'eſt portée plus d'un côté que de l'autre, & auſſi toutes les fois qu'il aura été troublé ou ſecondé par un autre coutant.

Si l'on ſuit le cours d'une rivière ou d'un ruiſſeau voiſin des montagnes d'où deſcendent leurs ſources, on reconnoîtra aiſément la figure & même la nature des terres qui forment les côteaux de la vallée. Dans les endroits où elle eſt étroite, la direction de la rivière & l'angle de ſon cours indiquent au premier coup d'œil le côté vers lequel ſe doivent porter ſes eaux, & par conſéquent le côté où le terrein doit ſe trouver en plaine, tandis que, de l'autre côté, il continuera d'être en montagne. Lorſque la vallée eſt large, ce jugement eſt plus difficile, cependant on peut, en obſervant la direction de la

rivière

rivière ; deviner assez juste de quel côté les terreins s'élargiront ou se rétréciront. Ce que nos rivières font en petit aujourd'hui, les courans de la mer l'ont autrefois fait en grand : ils ont creusé tous nos vallons, ils les ont tranchés des deux côtés ; mais, en transportant ces déblais, ils ont souvent formé des escarpemens d'une part & des plaines de l'autre. On doit aussi remarquer que dans le voisinage du sommet de ces montagnes calcaires, & particulièrement dans le sommet de Langres, les vallons commencent par une profondeur circulaire, & que de-là ils vont toujours en s'élargissant à mesure qu'ils s'éloignent du lieu de leur naissance ; les vallons paroissent aussi plus profonds à ce point où ils commencent & semblent aller toujours en diminuant de profondeur à mesure qu'ils s'élargissent & qu'ils s'éloignent de ce point ; mais c'est une apparence plutôt qu'une réalité ; car, dans l'origine, la portion du vallon la plus voisine du sommet a été la plus étroite & la moins profonde ; le mouvement des eaux a commencé par y former une ravine qui s'est élargie &

creuſée peu-à-peu ; les déblais ayant été tranſportés & entraînés par le courant des eaux dans la portion inférieure de la vallée, ils en auront comblé le fond, & c'eſt par cette raiſon que les vallons paroiſſent plus profonds à leur naiſſance que dans le reſte de leur cours, & que les grandes vallées ſemblent être moins profondes à meſure qu'elles s'éloignent davantage du ſommet auquel leurs rameaux aboutiſſent ; car l'on peut conſidérer une grande vallée comme un tronc qui jette des branches par d'autres vallées, leſquelles jettent des rameaux par d'autres petits vallons, qui s'étendent & remontent juſqu'au ſommet auquel ils aboutiſſent.

En ſuivant cet objet, dans l'exemple que nous venons de préſenter, ſi l'on prend enſemble tous les terreins qui verſent leurs eaux dans la Seine, ce vaſte eſpace formera une vallée du premier ordre, c'eſt-à-dire, de la plus grande étendue ; enſuite ſi nous ne prenons que les terreins qui portent leurs eaux à la rivière d'Yonne, cet eſpace ſera une vallée du ſecond ordre ; &

continuant à remonter vers le ſommet de la chaîne des montagnes, les terreins qui verſent leurs eaux dans l'Armanſon, le Serin & la Cure formeront des vallées du troiſième ordre ; & enſuite la Brenne, qui tombe dans l'Armanſon, ſera une vallée du quatrième ordre ; & enfin l'Oze & l'Ozerain, qui tombent dans la Brenne, & dont les ſources ſont voiſines de celles de la Seine, forment des vallées du cinquième ordre. De même, ſi nous prenons les terreins qui portent leurs eaux à la Marne, cet eſpace ſera une vallée du ſecond ordre ; &, continuant à remonter vers le ſommet de la chaîne des montagnes de Langres, ſi nous ne prenons que les terreins dont les eaux s'écoulent dans la rivière de Rognon, ce ſera une vallée du troiſième ordre ; enfin les terreins qui verſent leurs eaux dans les ruiſſeaux de Buſſière & d'Orgue-vaux, forment des vallées du quatrième ordre.

Cette diſpoſition eſt générale dans tous les continens terreſtres. A meſure que l'on remonte & qu'on s'approche du ſommet des chaînes de montagnes,

on voit évidemment que les vallées ſont plus étroites ; mais, quoiqu'elles paroiſſent auſſi plus profondes, il eſt certain néanmoins que l'ancien fond des vallées inférieures étoient beaucoup plus bas autrefois que ne l'eſt actuellement celui des vallons ſupérieurs. Nous avons dit que, dans la vallée de la Seine à Paris, l'on a trouvé des bois travaillés de main-d'homme à ſoixante-quinze pieds de profondeur ; le premier fond de cette vallée étoit donc autrefois bien plus bas qu'il ne l'eſt aujourd'hui, car au-deſſous de ces ſoixante-quinze pieds, on doit encore trouver les déblais pierreux & terreſtres entraînés par les courans depuis le ſommet général des montagnes, tant par les vallées de la Seine que par celles de la Marne, de l'Yonne & de toutes les rivières qu'elles reçoivent. Au contraire, lorſque l'on creuſe dans les petits vallons voiſins du ſommet général, on ne trouve aucun déblais, mais des bancs ſolides de pierre calcaire poſée par lits horizontaux, & des argiles au-deſſous à une profondeur plus ou moins grande. J'ai vu, dans une gorge aſſez voiſine de

la crête de ce long cordon de la montagne de Langres, un puits de deux cens pieds de profondeur creusé dans la pierre calcaire, avant de trouver l'argile *(b)*.

Le premier fond des grandes vallées formées par le feu primitif, ou même par les courans de la mer, a donc été recouvert & élevé successivement de tout le volume des déblais entraînés par le courant à mesure qu'il déchiroit les terreins supérieurs; le fond de ceux-ci est demeuré presque nu, tandis que celui des vallées inférieures a été chargé de toute la matière que les autres ont perdue; de sorte que quand on ne voit que superficiellement la surface de nos continens, on tombe dans l'erreur en la divisant en bandes sablonneuses, marneuses, schisteuses, &c.; car toutes ces bandes ne sont que des déblais superficiels qui ne prouvent rien, & qui ne font, comme je l'ai dit, que masquer la Nature, & nous tromper sur la vraie théorie de la Terre.

(b) Au Château de Rochefort, près d'Anières, en Champagne.

Dans les vallons ſupérieurs, on ne trouve d'autres déblais que ceux qui ſont deſcendus long-temps après la retraite des mers par l'effet des eaux pluviales, & ces déblais ont formé les petites couches de terre qui recouvrent actuellement le fond & les côteaux de ces vallons. Ce même effet a eu lieu dans les grandes vallées; mais avec cette différence que, dans les petits vallons, les terres, les graviers & les autres détrimens amenés par les eaux pluviales & par les ruiſſeaux, ſe ſont dépoſés immédiatement ſur un fond nu & balayé par les courans de la mer, au lieu que, dans les grandes vallées, ces mêmes détrimens amenés par les eaux pluviales, n'ont pu que ſe ſuperpoſer ſur les couches beaucoup plus épaiſſes des déblais entraînés & dépoſés précédemment par ces mêmes courans: c'eſt par cette raiſon que, dans toutes les plaines & les grandes vallées, nos Obſervateurs croient trouver la Nature en déſordre, parce qu'ils y voient les matières calcaires mêlangées avec les matières vitreſcibles, &c. Mais n'eſt-ce pas vouloir juger d'un bâtiment par les

gravois, ou de toute autre conſtruction par les recoupes des matériaux !

Ainſi, ſans nous arrêter ſur ces petites & fauſſes vues, ſuivons notre objet dans l'exemple que nous avons donné.

Les trois grands courans qui ſe ſont formés au-deſſous des ſommets de la montagne de Langres, nous ſont aujourd'hui repréſentés par les vallées de la Meuſe, de la Marne & de la Vingeanne (*c*). Si nous examinons ces terreins en détail, nous obſerverons que les ſources de la Meuſe ſortent en partie des marécages du Baſſigny, & d'autres petites vallées très-étroites & très-eſcarpées ; que la Mance & la Vingeanne, qui toutes deux ſe jettent dans la Saône, ſortent auſſi des vallées très-étroites de l'autre côté du ſommet ; que la vallée de la Marne ſous Langres, a environ cent toiſes de profondeur ; que, dans tous ces premiers vallons, les côteaux ſont voiſins & eſcarpés ; que dans les vallées inférieures, & à meſure que les courans ſe ſont éloignés du ſommet

(*c*) Voyez la Carte ci-jointe.

général & commun, ils ſe ſont étendus en largeur, & ont par conſéquent élargi les vallées, dont les côtes ſont auſſi moins eſcarpées, parce que le mouvement des eaux y étoit plus libre & moins rapide que dans les vallons étroits des terreins voiſins du ſommet.

L'on doit encore remarquer que la direction des courans a varié dans leur cours, & que la déclinaiſon des côteaux a changé par la même cauſe. Les courans dont la pente étoit vers le Midi, & qui nous ſont repréſentés par les vallons de la Tille, de la Venelle, de la Vingeanne, du Saulon & de la Mance, ont agi plus fortement contre les côteaux tournés vers le ſommet de Langres & à l'aſpect du Nord. Les courans au contraire dont la pente étoit vers le Nord, & qui nous ſont repréſentés par les vallons de l'Aujon, de la Suize, de la Marne & du Rognon, ainſi que par ceux de la Meuſe, ont plus fortement agi contre les côteaux qui ſont tournés vers ce même ſommet de Langres, & qui ſe trouvent à l'aſpect du Midi.

Il y avoit donc, lorſque les eaux ont

laiſſé le ſommet de Langres à découvert, une mer dont les mouvemens & les courans même dirigés vers le Nord, & de l'autre côté de ce ſommet, une autre mer, dont les mouvemens étoient dirigés vers le Midi ; ces deux mers battoient les deux flancs oppoſés de cette chaîne de monragnes, comme l'on voit dans la mer actuelle les eaux battre les deux flancs oppoſés d'une longue île ou d'un promontoire avancé : il n'eſt donc pas étonnant que tous les côteaux eſcarpés de ces vallons, ſe rrouvent également des deux côtés de ce ſommet général des montagnes ; ce n'eſt que l'effet néceſſaire d'une cauſe très-évidente.

Si l'on conſidère le terrein qui environne l'une des ſources de la Marne près de Langres, on reconnoîtra qu'elle ſort d'un demi-cercle coupé preſque à plomb ; & en examinant les lits de pierre de cette eſpèce d'amphithéâtre, on ſe démontrera que ceux des deux côtés & ceux du fond de l'arc de cercle qu'il préſente, étoient autrefois continus, & ne faiſoient qu'une ſeule maſſe, que les eaux ont détruite dans la partie qui

forme aujourd'hui ce demi-cercle. On verra la même choſe à l'origine des deux autres ſources de la Marne; ſavoir, dans le vallon de Baleſme & dans celui de Saint-Maurice; tout ce terrein étoit continu, avant l'abaiſſement de la mer; & cette eſpèce de promontoire, à l'extrémité duquel la ville de Langres eſt ſitué, étoit dans ce même temps continu, non-ſeulement avec ces premiers terreins, mais avec ceux de Breuvone, de Peigney, de Noidan-le-Rocheux, &c. il eſt aiſé de ſe convaincre, par ſes yeux, que la continuité de ces terreins n'a été détruite que par le mouvement & l'action des eaux.

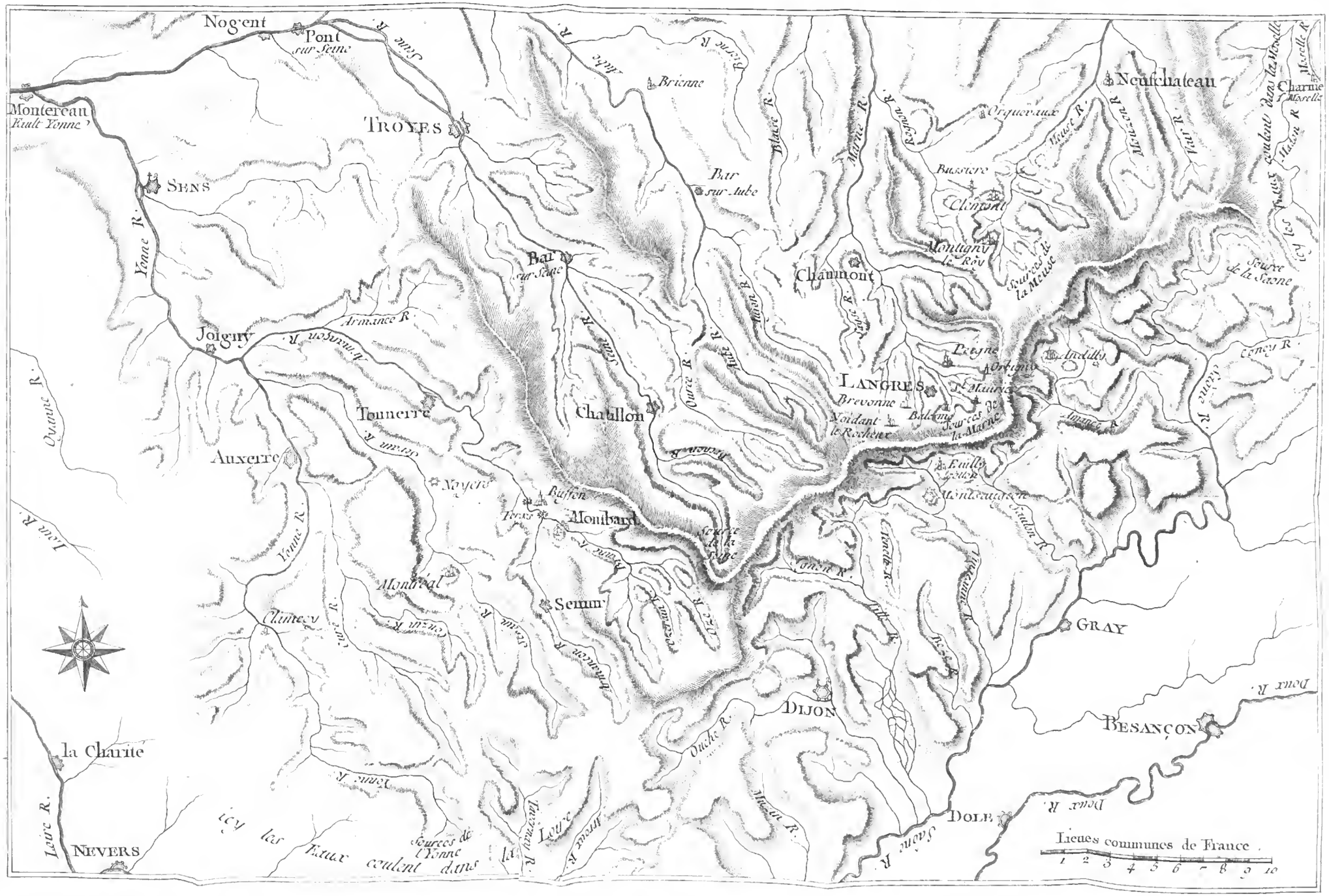
Dans cette chaîne de la montagne de Langres, on trouve pluſieurs collines iſolées, les unes en forme de cônes tronqués, comme celles de Montſaugeon; les autres en forme elliptique, comme celle de Montbard, de Montréal; & d'autres tout auſſi remarquables, autour des ſources de la Meuſe, vers Clémont & Montigny-le-roi, qui eſt ſitué ſur un monticule adhérent au continent par une langue de terre très-étroite.

On voit encore une de ces collines isolées à Andilly, une autre auprès d'Heuilly-Coton, &c. Nous devons observer qu'en général ces collines calcaires isolées sont moins hautes que celles qui les environnent, & desquelles ces collines sont actuellement séparées, parce que le courant remplissant toute la largeur du vallon, passoit pardessus ces collines isolées avec un mouvement direct, & les détruisoit par le sommet; tandis qu'il ne faisoit que baigner le terrein des côteaux du vallon, & ne les attaquoit que par un mouvement, oblique; en sorte que les montagnes, qui bordent les vallons, sont demeurées plus élevées que les collines isolées qui se trouvent entre-deux. A Montbard, par exemple, la hauteur de la colline isolée au-dessus de laquelle sont situés les murs de l'ancien château, n'est que de cent quarante pieds; tandis que les montagnes qui bordent le vallon des deux côtés, au Nord & au Midi, en ont plus de trois cens cinquante; & il en est de même des autres collines calcaires que nous venons de citer: toutes celles qui sont isolées, sont

en même temps moins élevées que les autres, parce qu'étant au milieu du vallon & au fil de l'eau, elles ont été minées ſur leurs ſommets par le courant, toujours plus violent & plus rapide dans le milieu, que vers les bords de ſon cours.

Lorſqu'on regarde ces eſcarpemens, ſouvent élevés à pic à pluſieurs toiſes de hauteur; lorſqu'on les voit compoſés du haut en bas de bancs de pierres calcaires très-maſſives & fort dures, on eſt émerveillé du temps prodigieux qu'il faut ſuppoſer pour que les eaux aient ouvert & creuſé ces énormes tranchées; mais deux circonſtances ont concouru à l'accélération de ce grand ouvrage: l'une de ces circonſtances eſt que, dans toutes les collines & montagnes calcaires, les lits ſupérieurs ſont les moins compactes & les plus tendres, en ſorte que les eaux ont aiſément entamé la ſuperficie du terrein, & formé la première ravine qui a dirigé leur cours: la ſeconde circonſtance eſt que, quoique ces bancs de matière calcaire ſe ſoient formés & même ſéchés & pétrifiés ſous

Carte de la Chaine des Montagnes de Langres.



les eaux de la mer, il eſt néanmoins très-certain qu'ils n'étoient d'abord que des ſédimens ſuperpoſés de matières molles, leſquelles n'ont acquis de la dureté que ſucceſſivement par l'action de la gravité ſur la maſſe totale, & par l'exercice de la force d'affinité de leurs parties conſtituantes. Nous ſommes donc aſſurés que ces matières n'avoient pas acquis toute la ſolidité & la dureté que nous leur voyons aujourd'hui, & que, dans ce temps de l'action des courans de la mer, elles devoient lui céder avec moins de réſiſtance. Cette conſidération diminue l'énormité de la durée du temps de ce travail des eaux, & explique d'autant mieux la correſpondance des angles ſaillans & rentrans des collines, qui reſſemble parfaitement à la correſpondance des bords de nos rivières dans tous les terreins aiſés à diviſer.

C'eſt par la conſtruction même de ces terreins calcaires, & non pour leur diviſion, qu'il eſt néceſſaire d'admettre une très-longue période de temps; en ſorte que, dans les vingt mille ans, j'en prendrois au moins les trois premiers

quarts pour la multiplication des coquil
lages, le tranſport de leurs dépouilles &
la compoſition des maſſes qui les ren
ferment, & le dernier quart pour l
diviſion & pour la configuration de ce
mêmes terreins calcaires : il a fallu ving
mille ans pour la retraite des eaux, qu
d'abord étoient élevées de deux mill
toiſes au-deſſus du niveau de nos mer
actuelles ; & ce n'eſt que vers la fin d
cette longue marche en retraite, que no
vallons ont été creuſés, nos plaine
établies, & nos collines découvertes
pendant tout ce temps le globe n'éto
peuplé que de poiſſons & d'animaux
coquilles, les ſommets des montagnes
& quelques terres élevées que les eau
n'avoient pas ſurmontées, ou qu'elle
avoient abandonnés les premiers, étoien
auſſi couverts de végétaux ; car leu
détrimens en volume immenſe, o
formé les veines de charbon, dans
même temps que les dépouilles des co
quillages ont formé les lits de nos pierr
calcaires. Il eſt donc démontré par l'in
pection attentive de ces monumens a
thentiques de la Nature ; ſavoir, l

coquilles dans les marbres, les poiſſons dans les ardoiſes, & les végétaux dans les mines de charbon, que tous ces êtres organiſés ont exiſté long-temps avant les animaux terreſtres; d'autant qu'on ne trouve aucun indice, aucun veſtige de l'exiſtence de ceux-ci dans toutes ces couches anciennes qui ſe ſont formées par le ſédiment des eaux de la mer. On n'a trouvé les os, les dents, les défenſes des animaux terreſtres que dans les couches ſuperficielles, ou bien dans ces vallées & dans ces plaines dont nous avons parlé, qui ont été comblées de déblais entraînés des lieux ſupérieurs par les eaux courantes: il y a ſeulement quelques exemples d'oſſemens trouvés dans des cavités ſous des rochers, près des bords de la mer, & dans des terreins bas; mais ces rochers, ſous leſquels giſſoient ces oſſemens d'animaux terreſtres, ſont eux-mêmes de nouvelle formation, ainſi que toutes les carrières calcaires en pays-bas, qui ne ſont formées que des détrimens des anciennes couches de pierres, toutes ſituées au-deſſus de ces nouvelles carrières;

& c'eſt par cette raiſon que je les ai déſignées par le nom de *carrières paraſites*, parce qu'elles ſe forment en effet aux dépens des premières.

Notre globe, pendant trente-cinq mille ans n'a donc été qu'une maſſe de chaleur & de feu, dont aucun être ſenſible ne pouvoit approcher; enſuite, pendant quinze ou vingt mille ans, ſa ſurface n'étoit qu'une mer univerſelle; il a fallu cette longue ſucceſſion de ſiècles pour le refroidiſſement de la Terre & pour la retraite des eaux, & ce n'eſt qu'à la fin de cette ſeconde période que la ſurface de nos continens a été figurée.

Mais ces derniers effets de l'action des courans de la mer, ont été précédés de quelques autres effets encore plus généraux, leſquels ont influé ſur quelques traits de la face entière de la Terre. Nous avons dit que les eaux venant en plus grande quantité du pôle auſtral, avoient aiguiſé toutes les pointes des continens; mais, après la chûte complète des eaux, lorſque la mer univerſelle eut pris ſon équilibre, le mouvement du

Midi au Nord ceſſa, & la Mer n'eut plus à obéir qu'à la puiſſance conſtante de la Lune qui, ſe combinant avec celle du Soleil, produiſit les marées & le mouvement conſtant d'orient en occident : les eaux, dans leur premier avènement, avoient d'abord été dirigées des pôles vers l'Équateur, parce que les parties polaires plus refroidies que le reſte du globe, les avoient reçues les premières ; enſuite elles ont gagné ſucceſſivement les régions de l'Equateur ; &, lorſque ces régions ont été couvertes comme toutes les autres par les eaux, le mouvement d'orient en occident s'eſt dès-lors établi pour jamais ; car non-ſeulement il s'eſt maintenu pendant cette longue période de la retraite des mers, mais il ſe maintient encore aujourd'hui. Or ce mouvement général de la mer d'orient en occident, a produit ſur la ſurface de la maſſe terreſtre, un effet tout auſſi général, c'eſt d'avoir eſcarpé toutes les côtes occidentales des continens terreſtres, & d'avoir en même temps laiſſé tous les terreins en pente douce du côté de l'orient.

A meſure que les mers s'abaiſſoient & découvroient les pointes les plus élevées des continens, ces ſommets, comme autant de ſoupiraux qu'on viendroit de déboucher, commencèrent à laiſſer exhaler les nouveaux feux produits dans l'intérieur de la Terre par l'effervescence des matières qui ſervent d'aliment aux volcans. Le domaine de la Terre, ſur la fin de cette ſeconde période de vingt mille ans, étoit partagé entre le feu & l'eau; également déchirée & dévorée par la fureur de ces deux élémens, il n'y avoit nulle part ni ſûreté, ni repos; mais heureuſement ces anciennes ſcènes, les plus épouvantables de la Nature, n'ont point eu de ſpectateurs, & ce n'eſt qu'après cette ſeconde période entièrement révolue, que l'on peut dater la naiſſance des animaux terreſtres; les eaux étoient alors retirées, puiſque les deux grands continens étoient unis vers le Nord, & également peuplés d'éléphans: le nombre des volcans étoit auſſi beaucoup diminué, parce que leurs éruptions ne pouvant s'opérer que par le conflict de l'eau & du feu, elles avoient

ceſſé dès que la mer en s'abaiſſant, s'en étoit éloignée. Qu'on ſe repréſente encore l'aſpect qu'offroit la Terre immédiatement après cette ſeconde période, c'eſt-à-dire, à cinquante-cinq ou ſoixante mille ans de ſa formation. Dans toutes les parties baſſes, des mares profondes, des courans rapides & des tournoiemens d'eau; des tremblemens de terre preſque continuels, produits par l'affaiſſement des cavernes & par les fréquentes exploſions des volcans, tant ſous mer que ſur terre; des orages généraux & particuliers; des tourbillons de fumée & des tempêtes excitées par les violentes ſecouſſes de la terre & de la mer; des inondations, des débordemens; des déluges occaſionnés par ces mêmes commotions; des fleuves de verre fondu, de bitume & de ſoufre ravageant les montagnes & venant dans les plaines empoiſonner les eaux; le Soleil même preſque toujours offuſqué non-ſeulement par des nuages aqueux, mais par des maſſes épaiſſes de cendres & de pierres pouſſées par les volcans, & nous remercierons le Créateur de n'avoir pas rendu l'homme témoin

de ces ſcènes effrayantes & terribles, qui ont précédé, &, pour ainſi dire, annoncé la naiſſance de la Nature intelligente & ſenſible.

CINQUIÈME ÉPOQUE.

Lorsque les Éléphans et les autres Animaux du Midi ont habité les terres du Nord.

Tout ce qui exiſte aujourd'hui dans la Nature vivante, a pu exiſter de même dès que la température de la Terre s'eſt trouvée la même. Or les contrées ſeptentrionales du globe ont joui pendant long-temps du même degré de chaleur dont jouiſſent aujourd'hui les terres méridionales ; & dans le temps où ces contrées du Nord jouiſſoient de cette température, les terres avancées vers le Midi étoient encore brûlantes & ſont demeurées déſertes pendant un long eſpace de temps. Il ſemble même

que la mémoire s'en soit conservée par la tradition; car les Anciens étoient persuadés que les terres de la zone torride étoient inhabitées : elles étoient en effet encore inhabitables long-temps après la population des terres du Nord; car en supposant trente-cinq mille ans pour le temps nécessaire au refroidissement de la Terre sous les pôles, seulement au point d'en pouvoir toucher la surface sans se brûler, & vingt ou vingt-cinq mille ans de plus, tant pour la retraite des mers que pour l'attiédissement nécessaire à l'existence des êtres aussi sensibles que le sont les animaux terrestres, on sentira bien qu'il faut compter quelques milliers d'années de plus pour le refroidissement du globe à l'Équateur, tant à cause de la plus grande épaisseur de la Terre, que de l'accession de la chaleur solaire, qui est considérable sur l'Équateur & presque nulle sous le Pôle.

Et quand même ces deux causes réunies ne seroient pas suffisantes pour produire une si grande différence de temps entre ces deux populations, l'on

doit conſidérer que l'Équateur a reçû les eaux de l'athmoſphère bien plus tard que les pôles, & que par conſéquent cette cauſe ſecondaire du refroidiſſement agiſſant plus promptement & plus puiſſamment que les deux premières cauſes, la chaleur des terres du Nord ſe ſera conſidérablement attiédie par la recette des eaux, tandis que la chaleur des terres méridionales ſe maintenoit & ne pouvoit diminuer que par ſa propre déperdition. Et quand même on m'objecteroit que la chûte des eaux, ſoit ſur l'Équateur, ſoit ſur les pôles, n'étant que la ſuite du refroidiſſement à un certain degré de chacune de ces deux parties du globe, elle n'a eu lieu dans l'une & dans l'autre que quand la température de la Terre & celle des eaux tombantes ont été reſpectivement les mêmes, & que par conſéquent cette chûte d'eau n'a pas autant contribué que je le dis à accélérer le refroidiſſement ſous le pôle plus que ſous l'Équateur, on ſera forcé de convenir que les vapeurs, & par conſéquent les eaux tombantes ſur l'Équateur, avoient plus de chaleur à cauſe de

l'action du Soleil, & que, par cette raison, elles ont refroidi plus lentement les terres de la zone torride, en sorte que j'admettrois au moins neuf à dix mille ans entre le temps de la naissance des éléphans dans les contrées septentrionales & le temps où ils se sont retirés jusqu'aux contrées les plus méridionales; car le froid ne venoit & ne vient encore que d'en haut; les pluies continuelles qui tomboient sur les parties polaires du globe en accéléroient incessamment le refroidissement, tandis qu'aucune cause extérieure ne contribuoit à celui des parties de l'Équateur. Or cette cause qui nous paroît si sensible par les neiges de nos hivers & les grêles de notre été, ce froid qui des hautes régions de l'air nous arrive par intervalles, tomboit à plomb & sans interruption sur les terres septentrionales, & les a refroidies bien plus promptement que n'ont pu se refroidir les terres de l'Équateur, sur lesquelles ces ministres du froid, l'eau, la neige & la grêle, ne pouvoient agir ni tomber. D'ailleurs nous devons faire entrer ici une considération très-impor-

tante ſur les limites qui bornent la durée de la Nature vivante ; nous en avons établi le premier terme poſſible à trente-cinq mille ans de la formation du globe terreſtre, & le dernier terme à quatre-vingt-treize mille ans à dater de ce jour, ce qui fait cent trente-deux mille ans pour la durée abſolue de cette belle nature *(a)*. Voilà les limites les plus éloignées & la plus grande étendue de durée que nous ayons donnée, d'après nos hypothèſes, à la vie de la Nature ſenſible ; cette vie aura pu commencer à trente-cinq ou trente-ſix mille ans, parce qu'alors le globe étoit aſſez refroidi à ſes parties polaires pour qu'on pût le toucher ſans ſe brûler, & elle pourra ne finir que dans quatre-vingt-treize mille ans, lorſque le globe ſera plus froid que la glace. Mais, entre ces deux limites ſi éloignées, il faut en admettre d'autres plus rapprochées ; les eaux & toutes les matières qui ſont tombées de l'atmoſphère n'ont ceſſé d'être dans un état

(a) Voyez le Tableau dans les volumes de cette Hiſtoire Naturelle.

d'ébullition

d'ébullition qu'au moment où l'on pouvoit les toucher ſans ſe brûler ; ce n'eſt donc que long-temps après cette période de trente-ſix mille ans que les êtres doués d'une ſenſibilité pareille à celle que nous leur connoiſſons, ont pu naître & ſubſiſter ; car ſi la terre, l'air & l'eau prenoient tout-à-coup ce degré de chaleur qui ne nous permettroit de pouvoir les toucher ſans en être vivement offenſés, y auroit-il un ſeul des êtres actuels capables de réſiſter à cette chaleur mortelle, puiſqu'elle excéderoit de beaucoup la chaleur vitale de leur corps ? Il a pu exiſter alors des végétaux, des coquillages & des poiſſons d'une nature moins ſenſible à la chaleur, dont les eſpèces ont été anéanties par le refroidiſſement dans les âges ſubſéquens, & ce ſont ceux dont nous trouvons les dépouilles & les débrimens dans les mines de charbon, dans les ardoiſes, dans les ſchiſtes & dans les couches d'argile, auſſi-bien que dans les bancs de marbres & des autres matières calcaires ; mais toutes les eſpèces plus ſenſibles, & particulièrement les animaux terreſtres,

n'ont pu naître & ſe multiplier que dans des temps poſtérieurs & plus voiſins du nôtre.

Et dans quelle contrée du Nord les premiers animaux terreſtres auront-ils pris naiſſance ? n'eſt-il pas probable que c'eſt dans les terres les plus élevées, puiſqu'elles ont été refroidies avant les autres ? & n'eſt-il pas également probable que les éléphans & les autres animaux actuellement habitans les terres du Midi, ſont nés les premiers de tous, & qu'ils ont occupé ces terres du Nord pendant quelques milliers d'années, & long-temps avant la naiſſance des rennes qui habitent aujourd'hui ces mêmes terres du Nord ?

Dans ce temps, qui n'eſt guère éloigné du nôtre que de quinze mille ans, les éléphans, les rhinocéros, les hippopotames, & probablement toutes les eſpèces qui ne peuvent ſe multiplier actuellement que ſous la zone torride, vivoient donc & ſe multiplioient dans les terres du Nord, dont la chaleur étoit au même degré, & par conſéquent tout auſſi convenable à leur nature ; ils

y étoient en grand nombre ; ils y ont séjourné long-temps ; la quantité d'ivoire & de leurs autres dépouilles que l'on a découvertes, & que l'on découvre tous les jours dans ces contrées septentrionales, nous démontre évidemment qu'elles ont été leur patrie, leur pays natal, & certainement la première terre qu'ils aient occupée : mais, de plus, ils ont existé en même temps dans les contrées septentrionales de l'Europe, de l'Asie & de l'Amérique ; ce qui nous fait connoître que les deux continens étoient alors contigus, & qu'ils n'ont été séparés que dans des temps subséquens. J'ai dit que nous avions au Cabinet du Roi des défenses d'éléphans trouvées en Russie & en Sibérie, & d'autres qui ont été trouvées au Canada, près de la rivière d'Ohio. Les grosses dents molaires de l'hippopotame & de l'énorme animal dont l'espèce est perdue, nous sont arrivées du Canada, & d'autres toutes semblables sont venues de Tartarie & de Sibérie. On ne peut donc pas douter que ces animaux, qui n'habitent aujourd'hui que les terres du

midi de notre continent, n'exiſtaſſent auſſi dans les terres ſeptentrionales de l'autre & dans le même temps, car la Terre étoit également chaude ou refroidie au même degré dans tous deux. Et ce n'eſt pas ſeulement dans les terres du Nord qu'on a trouvé ces dépouilles d'animaux du Midi, mais elles ſe trouvent encore dans tous les pays tempérés, en France, en Allemagne, en Italie, en Angleterre, &c. Nous avons ſur cela des monumens authentiques; c'eſt-à-dire, des défenſes d'éléphans & d'autres oſſemens de ces animaux trouvés dans pluſieurs Provinces de l'Europe.

Dans les temps précédens, ces mêmes terres ſeptentrionales étoient recouvertes par les eaux de la mer, leſquelles, par leur mouvement, y ont produit les mêmes effets que par-tout ailleurs : elles en ont figuré les collines, elles les ont compoſées de couches horizontales, elles ont dépoſé les argiles & les matières calcaires en forme de ſédiment; car on trouve dans ces terres du Nord, comme dans nos contrées, les coquillages & les débris des autres productions marines

enfouies à d'assez grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre, tandis que ce n'est, pour ainsi dire, qu'à sa superficie, c'est-à-dire, à quelques pieds de profondeur, que l'on trouve les squelettes d'éléphans, de rhinocéros & les autres dépouilles des animaux terrestres.

Il paroît même que ces premiers animaux terrestres, étoient comme les premiers animaux marins, plus grands qu'ils ne le sont aujourd'hui. Nous avons parlé de ces énormes dents quarrées à pointes mousses, qui ont appartenu à un animal plus grand que l'éléphant, & dont l'espèce ne subsiste plus : nous avons indiqué ces coquillages en volutes, qui ont jusqu'à huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur ; & nous avons vu de même des défenses, des dents, des omoplates, des fémurs d'éléphans d'une taille supérieure à celle des éléphans actuellement existans. Nous avons reconnu, par la comparaison immédiate des dents mâchelières des hippopotames d'aujourd'hui avec les grosses dents qui nous sont venues de la Sibérie & du Canada, que les anciens hippopotames auxquels ces

groſſes dents ont autrefois appartenu ; étoient au moins quatre fois plus volumineux que ne le ſont les hippopotames actuellement exiſtans. Ces grands oſſemens & ces énormes dents, ſont des témoins ſubſiſtans de la grande force de la Nature dans ces premiers âges : mais, pour ne pas perdre de vue notre objet principal, ſuivons nos éléphans dans leur marche progreſſive du Nord au Midi.

Nous ne pouvons douter qu'après avoir occupé les parties ſeptentrionales de la Ruſſie & de la Sibérie juſqu'au 60.e degré *(b)*, où l'on a trouvé leurs dépouilles en grande quantité, ils n'aient enſuite gagné les terres moins ſeptentrionales ; puiſqu'on trouve encore de ces mêmes dépouilles en Moſcovie, en Pologne, en Allemagne, en Angleterre, en France, en Italie ; en ſorte qu'à meſure que les terres du Nord ſe refroidiſſoient, ces animaux cherchoient

(b) On a trouvé cette année même (1776) des défenſes & des oſſemens d'éléphant près de Saint-Pétersbourg, qui, comme l'on ſait, eſt à très-peu-près ſous cette latitude de 60 degrés.

des terres plus chaudes ; & il eſt clair que tous les climats, depuis le Nord juſqu'à l'Équateur, ont ſucceſſivement joui du degré de chaleur convenable à leur nature : ainſi, quoique de mémoire d'homme, l'eſpèce de l'éléphant ne paroiſſe avoir occupé que les climats actuellement les plus chauds dans notre continent, c'eſt-à-dire, les terres qui s'étendent à-peu-près à 20 degrés des deux côtés de l'Équateur, & qu'ils y paroiſſent confinés depuis pluſieurs ſiècles, les monumens de leurs dépouilles trouvées dans toutes les parties tempérées de ce même continent, démontrent qu'ils ont auſſi habité pendant autant de ſiècles, les différens climats de ce même continent ; d'abord, du 60.e au 50.e degré, puis du 50.e au 40.e, enſuite du 40.e au 30.e, & du 30.e au 20.e, enfin du 20.e à l'Équateur & au-delà à la même diſtance. On pourroit même préſumer qu'en faiſant des recherches en Lapponie, dans les terres de l'Europe & de l'Aſie qui ſont au-delà du 68.e degré, on pourroit y trouver de même des défenſes & des oſſemens

d'éléphans, ainſi que des autres animaux du Midi, à moins qu'on ne veuille ſuppoſer (ce qui n'eſt pas ſans vraiſemblance) que la ſurface de la Terre étant réellement encore plus élevée en Sibérie que dans toutes les provinces qui l'avoiſinent du côté du Nord, ces mêmes terres de la Sibérie ont été les premières abandonnées par les eaux, & par conſéquent les premières où les animaux terreſtres aient pu s'établir. Quoi qu'il en ſoit, il eſt certain que les éléphans ont vécu, produit, multiplié pendant pluſieurs ſiècles, dans cette même Sibérie & dans le nord de la Ruſſie; qu'enſuite ils ont gagné les terres du 50.e au 40.e degré, & qu'ils y ont ſubſiſté plus long-temps que dans leur terre natale, & encore plus long-temps dans les contrées du 40.e au 30.e degré, &c. parce que le refroidiſſement ſucceſſif du globe a toujours été plus lent, à meſure que les climats ſe ſont trouvés plus voiſins de l'Équateur, tant par la plus forte épaiſſeur du globe que par la plus grande chaleur du Soleil.

Nous avons fixé, d'après nos hypo-

thèſes, le premier inſtant poſſible du commencement de la Nature vivante à trente-cinq ou trente-ſix mille ans, à dater de la formation du globe, parce que ce n'eſt qu'à cet inſtant qu'on auroit pu commencer à le toucher ſans ſe brûler, en donnant vingt-cinq mille ans de plus pour achever l'ouvrage immenſe de la conſtruction de nos montagnes calcaires, pour leur figuration par angles ſaillans & rentrans, pour l'abaiſſement des mers, pour les ravages des volcans & pour le deſſéchement de la ſurface de la Terre, nous ne compterons qu'environ quinze mille ans depuis le temps où la Terre, après avoir eſſuyé, éprouvé tant de bouleverſemens & de changemens, s'eſt enfin trouvée dans un état plus calme & aſſez fixe pour que les cauſes de deſtruction ne fuſſent pas plus puiſſantes & plus générales que celles de la production. Donnant donc quinze mille ans d'ancienneté à la Nature vivante, telle qu'elle nous eſt parvenue, c'eſt-à-dire, quinze mille ans d'ancienneté aux eſpèces d'animaux terreſtres nées dans les terres du Nord, &

actuellement exiſtantes dans celles du Midi, nous pourrons ſuppoſer qu'il y a peut-être cinq mille ans que les éléphans ſont confinés dans la Zone tortide, & qu'ils ont ſéjourné tout autant de temps dans les climats qui forment aujourd'hui les Zones tempérées, & peut-être autant dans les climats du Nord, où ils ont pris naiſſance.

Mais cette marche régulière qu'ont ſuivie les plus grands, les premiers animaux de notre continent, paroît avoir ſouffert des obſtacles dans l'autre : il eſt très-certain qu'on a trouvé, & il eſt très-probable qu'on trouvera encore des défenſes & des oſſemens d'éléphans en Canada, dans le pays des Illinois, au Mexique & dans quelques autres endroits de l'Amérique ſeptentrionale ; mais nous n'avons aucune obſervation, aucun monument qui nous indiquent le même fait pour les terres de l'Amérique méridionale. D'ailleurs l'eſpèce même de l'éléphant qui s'eſt conſervée dans l'ancien continent, ne ſubſiſte plus dans l'autre : non-ſeulement cette eſpèce, ni aucune autre de toutes celles des animaux

terreſtres qui occupent actuellement les terres méridionales de notre continent, ne ſe ſont trouvées dans les terres méridionales du nouveau Monde, mais même il paroît qu'ils n'ont exiſté que dans les contrées ſeptentrionales de ce nouveau continent; & cela, dans le même temps qu'ils exiſtoient dans celles de notre continent. Ce fait ne démontre-t-il pas que l'ancien & le nouveau continent n'étoient pas alors ſéparés vers le Nord, & que leur ſéparation ne s'eſt faite que poſtérieurement au temps de l'exiſtence des éléphans dans l'Amérique ſeptentrionale, où leur eſpèce s'eſt probablement éteinte par le refroidiſſement, & à-peu-près dans le temps de cette ſéparation des continens, parce que ces animaux n'auront pu gagner les régions de l'Equateur dans ce nouveau continent, comme ils l'ont fait dans l'ancien, tant en Aſie qu'en Afrique. En effet, ſi l'on conſidère la ſurface de ce nouveau continent, on voit que les parties méridionales voiſines de l'iſthme de Panama, ſont occupées par de très-hautes montagnes : les éléphans n'ont pu franchir

ces barrières invincibles pour eux, à cauſe du trop grand froid qui ſe fait ſentir ſur ces hauteurs : ils n'auront donc pas été au-delà des terres de l'Iſthme, & n'auront ſubſiſté dans l'Amérique ſeptentrionale, qu'autant qu'aura duré dans cette terre le degré de chaleur néceſſaire à leur multiplication. Il en eſt de même de tous les autres animaux des parties méridionales de notre continent, aucun ne s'eſt trouvé dans les parties méridionales de l'autre. J'ai démontré cette vérité par un ſi grand nombre d'exemples, qu'on ne peut la révoquer en doute *(c)*.

Les animaux, au contraire, qui peuplent actuellement nos régions tempérées & froides, ſe trouvent également dans les parties ſeptentrionales des deux continens ; ils y ſont nés poſtérieurement aux premiers, & s'y ſont conſervés, parce que leur nature n'exige pas une auſſi grande chaleur. Les rennes & les autres animaux, qui ne peuvent ſubſiſter que dans les climats les plus froids, ſont

(c) Voyez les trois Diſcours ſur les animaux des deux continens, *dans les volumes ſuivans.*

venus les derniers, & qui ſait ſi, par ſucceſſion de temps, lorſque la Terre ſera plus refroidie, il ne paroîtra pas de nouvelles eſpèces dont le tempérament différera de celui du renne autant que la nature du renne diffère à cet égard de celle de l'éléphant ? Quoi qu'il en ſoit, il eſt certain qu'aucun des animaux propres & particuliers aux terres méridionales de notre continent, ne ſe ſont trouvés dans les terres méridionales de l'autre, & que même dans le nombre des animaux communs à notre continent & à celui de l'Amérique ſeptentrionale, dont les eſpèces ſe ſont conſervées dans tous deux, à peine en peut-on citer une qui ſoit arrivée à l'Amérique méridionale. Cette partie du monde n'a donc pas été peuplée comme toutes les autres, ni dans le même temps ; elle eſt demeurée, pour ainſi dire, iſolée & ſéparée du reſte de la Terre par les mers & par ſes hautes montagnes. Les premiers animaux terreſtres nés dans les terres du Nord, n'ont donc pu s'établir, par communication, dans ce continent méridional de l'Amérique, ni ſubſiſter dans ſon continent

ſeptentrional, qu'autant qu'il a conſervé le degré de chaleur néceſſaire à leur propagation ; & cette terre de l'Amérique méridionale réduite à ſes propres forces, n'a enfanté que des animaux plus foibles & beaucoup plus petits que ceux qui ſont venus du Nord pour peupler nos contrées du Midi.

Je dis que les animaux qui peuplent aujourd'hui les terres du midi de notre continent, y ſont venus du Nord, & je crois pouvoir l'affirmer avec tout fondement ; car, d'une part, les monumens que nous venons d'expoſer, le démontrent ; & , d'autre côté, nous ne connoiſſons aucune eſpèce grande & principale, actuellement ſubſiſtante dans ces terres du Midi, qui n'ait exiſté précédemment dans les terres du Nord, puiſqu'on y trouve des défenſes & des oſſemens d'éléphans, des ſquelettes de rhinocéros, des dents d'hippopotames & des têtes monſtrueuſes de bœufs, qui ont frappé par leur grandeur, & qu'il eſt plus probable qu'on y a trouvé de même des débris de pluſieurs autres eſpèces moins remarquables ; en ſorte

que si l'on veut distinguer dans les terres méridionales de notre continent les animaux qui y sont arrivés du Nord, de ceux que cette même terre a pu produire par ses propres forces, on reconnoîtra que tout ce qu'il y a de colossal & de grand dans la Nature, a été formé dans les terres du Nord, & que si celles de l'Équateur ont produit quelques animaux, ce sont des espèces inférieures, bien plus petites que les premières.

Mais ce qui doit faire douter de cette production, c'est que ces espèces que nous supposons ici produites par les propres forces des terres méridionales de notre continent, auroient dû ressembler aux animaux des terres méridionales de l'autre continent, lesquels n'ont de même été produits que par la propre force de cette terre isolée : c'est néanmoins tout le contraire, car aucun des animaux de l'Amérique méridionale ne ressemble assez aux animaux des terres du midi de notre continent, pour qu'on puisse les regarder comme de la même espèce ; ils sont, pour la plupart, d'une forme si différente, que ce n'est qu'après

un long examen, qu'on peut les ſoupçonner d'être les repréſentans de quelques-uns de ceux de notre continent. Quelle différence de l'éléphant au tapir, qui cependant eſt de tous le ſeul qu'on puiſſe lui comparer, mais qui s'en éloigne déjà beaucoup par la figure, & prodigieuſement par la grandeur; car ce tapir, cet éléphant du nouveau Monde, n'a ni trompe ni défenſes, & n'eſt guère plus grand qu'un âne? Aucun animal de l'Amérique méridionale ne reſſemble au rhinocéros, aucun à l'hippopotame, aucun à la giraffe; & quelle différence encore entre le lama & le chameau, quoiqu'elle ſoit moins grande qu'entre le tapir & l'éléphant?

L'établiſſement de la Nature vivante, ſur-tout de celle des animaux terreſtres, s'eſt donc fait dans l'Amérique méridionale, bien poſtérieurement à ſon ſéjour déjà fixé dans les terres du Nord, & peut-être la différence du temps eſt-elle de plus de quatre ou cinq mille ans: nous avons expoſé une partie des faits & des raiſons qui doivent faire penſer que le nouveau Monde, ſur-tout

dans ſes parties méridionales, eſt une terre plus récemment peuplée que celle de notre continent ; que la Nature bien loin d'y être dégénérée par vétuſté, y eſt au contraire née tard, & n'y a jamais exiſté avec les mêmes forces, la même puiſſance active que dans les contrées ſeptentrionales ; car on ne peut douter, après ce qui vient d'être dit, que les grandes & premières formations des êtres animés, ne ſe ſoient faites dans les terres élevées du Nord, d'où elles ont ſucceſſivement paſſé dans les contrées du Midi ſous la même forme, & ſans avoir rien perdu que ſur les dimenſions de leur grandeur ; nos éléphans & nos hippopotames, qui nous paroiſſent ſi gros, ont eu des ancêtres plus grands dans les temps qu'ils habitoient les terres ſeprenrrionales où ils ont laiſſé leurs dépouilles ; les cétacées d'aujourd'hui ſont auſſi moins gros qu'ils ne l'étoient anciennement, mais c'eſt peut-être par une autre raiſon.

Les baleines, les gibbars, molars, cachalots, narwals & autres grands cétacées, appartiennent aux mers ſepten-

trionales; tandis que l'on ne trouve dans les mers tempérées & méridionales, que les lamantins, les dugons, les marſoins, qui tous ſont inférieurs aux premiers en grandeur. Il ſemble donc, au premier coup-d'œil, que la Nature ait opéré d'une manière contraire & par une ſucceſſion inverſe, puiſque tous les plus grands animaux terreſtres ſe trouvent actuellement dans les contrées du Midi; tandis que tous les plus grands animaux marins n'habitent que les régions de notre pôle. Et pourquoi ces grandes & preſque monſtrueuſes eſpèces paroiſſent-elles confinées dans ces mers froides? Pourquoi n'ont-elles pas gagné ſucceſſivement, comme les éléphans, les régions les plus chaudes? En un mot, pourquoi ne ſe trouvent-elles, ni dans les mers tempérées, ni dans celles du Midi? car à l'exception de quelques cachalots, qui viennent aſſez ſouvent autour des Açores, & quelquefois échouer ſur nos côtes, & dont l'eſpèce paroît la plus vagabonde de ces grandes cétacées, toutes les autres ſont demeurées, & ont encore leur ſéjour conſtant dans les mers boréales

des deux continens. On a bien remarqué depuis qu'on a commencé la pêche, ou plutôt la chaſſe de ces grands animaux, qu'ils ſe ſont retirés des endroits où l'homme alloit les inquiéter. On a de plus obſervé que ces premières baleines, c'eſt-à-dire, celles que l'on pêchoit il y a cent cinquante & deux cens ans, étoient beaucoup plus groſſes que celles d'aujourd'hui : elles avoient juſqu'à cent pieds de longueur, tandis que les plus grandes que l'on prend actuellement, n'en ont que ſoixante : on pourroit même expliquer d'une manière aſſez ſatisfaiſante, les raiſons de cette différence de grandeur. Car les baleines, ainſi que tous les autres cétacées, & même la plupart des poiſſons, vivent ſans comparaiſon bien plus long-temps qu'aucun des animaux terreſtres ; & dès-lors leur entier accroiſſement demande auſſi un temps beaucoup plus long. Or, quand on a commencé la pêche des baleines, il y a cent cinquante ou deux cens ans, on a trouvé les plus âgées & celles qui avoient pris leur entier accroiſſement ; on les a pourſuivies,

chaſſées de préférence, enfin on les a détruites, & il ne reſte aujourd'hui dans les mers fréquentées par nos pêcheurs, que celles qui n'ont pas encore atteint toutes leurs dimenſions : car, comme nous l'avons dit ailleurs, une baleine peut bien vivre mille ans, puiſqu'une carpe en vit plus de deux cens.

La permanence du ſéjour de ces grands animaux dans les mers boréales, ſemble fournir une nouvelle preuve de la continuité des continens vers les régions de notre Nord, & nous indiquer que cet état de continuité a ſubſiſté long-temps ; car ſi ces animaux marins, que nous ſuppoſerons pour un moment nés en même-temps que les éléphans, euſſent trouvé la route ouverte, ils auroient gagné les mers du Midi, pour peu que le refroidiſſement des eaux leur eût été contraire ; & cela ſeroit arrivé, s'ils euſſent pris naiſſance dans le temps que la mer étoit encore chaude. On doit donc préſumer que leur exiſtence eſt poſtérieure à celle des éléphans & des autres animaux qui ne peuvent ſubſiſter que dans les climats du Midi. Cependant

il ſe pourroit auſſi que la différence de température fût, pour ainſi dire, indifférente, ou beaucoup moins ſenſible aux animaux aquatiques qu'aux animaux terreſtres. Le froid & le chaud ſur la ſurface de la Terre & de la Mer, ſuivent à la vérité l'ordre des climats, & la chaleur de l'intérieur du globe eſt la même dans le ſein de la mer & dans celui de la terre à la même profondeur; mais les variations de température qui ſont ſi grandes à la ſurface de la Terre, ſont beaucoup moindres, & preſque nulles à quelques toiſes de profondeur ſous les eaux. Les injures de l'air ne s'y font pas ſentir, & ces grands cétacées ne les éprouvent pas, ou du moins peuvent s'en garantir; d'ailleurs, par la nature même de leur organiſation, ils paroiſſent être plutôt munis contre le froid que contre la grande chaleur; car, quoique leur ſang ſoit à-peu-près auſſi chaud que celui des animaux quadrupèdes, l'énorme quantité de lard & d'huile qui recouvre leur corps en les privant du ſentiment vif qu'ont les autres animaux, les défend en même-temps de

toutes les impreſſions extérieures, & il eſt à préſumer qu'ils reſtent où ils ſont, parce qu'ils n'ont pas même le ſentiment qui pourroit les conduire vers une température plus douce, ni l'idée de ſe trouver mieux ailleurs, car il faut de l'inſtinct pour ſe mettre à ſon aiſe, il en faut pour ſe déterminer à changer de demeure, & il y a des animaux, & même des hommes ſi bruts, qu'ils préfèrent de languir dans leur ingrate terre natale, à la peine qu'il faudroit prendre pour ſe gîter plus commodément ailleurs *(26)*; il eſt donc très-probable que ces cachalots, que nous voyons de temps en temps arriver des mers ſeptentrionales ſur nos côtes, ne ſe décident pas, à faire ces voyages pour jouir d'une température plus douce, mais qu'ils y ſont déterminés par les colonnes de harengs, de maquereaux & d'autres petits poiſſons qu'ils ſuivent & avalent par milliers *.

(26) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

* *Nota.* Nous n'ignorons pas qu'en général les cétacées ne ſe tiennent point au-delà du 78 ou 79.e degré, & nous ſavons qu'ils deſcendent en hiver

Toutes ces considérations nous font présumer que les régions de notre Nord, soit de la mer, soit de la terre, ont non-seulement été les premières fécondées, mais que c'est encore dans ces mêmes régions que la Nature vivante s'est élevée à ses plus grandes dimensions. Et comment expliquer cette supériorité de force & cette priorité de formation donnée à cette région du Nord exclusivement à toutes les autres parties de la Terre ? car nous voyons par l'exemple de l'Amérique méridionale, dans les terres de laquelle il ne se trouve que de petits animaux, & dans les mers le seul lamantin, qui est aussi petit en comparaison de la baleine, que le tapir l'est en comparaison de l'éléphant ; nous voyons, dis-je, par cet exemple frappant, que la Nature n'a jamais produit dans les terres du Midi des animaux comparables en grandeur aux animaux du Nord ; & nous voyons de même, par

quelques degrés au-dessous ; mais ils ne viennent jamais en nombre dans les mers tempérées ou chaudes,

un ſecond exemple tiré des monumens ; que, dans les terres méridionales de notre continent, les plus grands animaux ſont ceux qui ſont venus du Nord, & que s'il s'en eſt produit dans ces terres de notre Midi, ce ne ſont que des eſpèces très-inférieures aux premières en grandeur & en force. On doit même croire qu'il ne s'en eſt produit aucune dans les terres méridionales de l'ancien continent, quoiqu'il s'en ſoit formé dans celles du nouveau ; & voici les motifs de cette préſomption.

Toute production, toute génération, & même tout accroiſſement, tout développement, ſuppoſent le concours & la réunion d'une grande quantité de molécules organiques vivantes ; ces molécules qui animent tous les corps organiſés, ſont ſucceſſivement employées à la nutrition & à la génération de tous les êtres. Si tout-à-coup la plus grande partie de ces êtres étoit ſupprimée, on verroit paroître des eſpèces nouvelles, parce que ces molécules organiques, qui ſont indeſtructibles & toujours actives, ſe réuniroient pour compoſer d'autres

corps

corps organisés ; mais étant entièrement absorbées par les moules intérieurs des êtres existans, il ne peut se former d'espèces nouvelles, du moins dans les premières classes de la Nature, telles que celles des grands animaux. Or ces grands animaux sont arrivés du Nord sur les terres du midi ; ils s'y sont nourris, reproduits, multipliés, & ont par conséquent absorbé les molécules vivantes ; en sorte qu'ils n'en ont point laissé de superflues qui auroient pu former des espèces nouvelles ; tandis qu'au contraire dans les terres de l'Amérique méridionale, où les grands animaux du Nord n'ont pu pénétrer, les molécules organiques vivantes ne se trouvant absorbées par aucun moule animal déjà subsistant, elles se seront réunies pour former des espèces qui ne ressemblent point aux autres, & qui toutes sont inférieures, tant par la force que par la grandeur, à celles des animaux venus du Nord.

Ces deux formations, quoique d'un temps différent, se sont faites de la même manière & par les mêmes moyens ;

& ſi les premières ſont ſupérieures à tous égards aux dernières, c'eſt que la fécondité de la Terre, c'eſt-à-dire, la quantité de la matière organique vivante, étoit moins abondante dans ces climats méridionaux que dans celui du Nord. On peut en donner la raiſon, ſans la chercher ailleurs que dans notre hypothèſe ; car toutes les parties aqueuſes, huileuſes & ductiles, qui devoient entrer dans la compoſition des êtres organiſés, ſont tombées avec les eaux, ſur les parties ſeptentrionales du globe, bien plus tôt & en bien plus grande quantité que ſur les parties méridionales ; c'eſt dans ces matières aqueuſes & ductiles que les molécules organiques vivantes ont commencé à exercer leur puiſſance pour modeler & développer les corps organiſés : & comme les molécules organiques ne ſont produites que par la chaleur ſur les matières ductiles, elles étoient auſſi plus abondantes dans les terres du Nord qu'elles n'ont pu l'être dans les terres du Midi, où ces mêmes matières étoient en moindre quantité ; il n'eſt pas étonnant que les premières, les plus

fortes & les plus grandes productions de la Nature vivante se soient faites dans ces mêmes terres du Nord ; tandis que dans celles de l'Équateur, & particulièrement dans celles de l'Amérique méridionale, où la quantité de ces mêmes matières ductiles étoit bien moindre, il ne s'est formé que des espèces inférieures plus petites & plus foibles que celles des terres du Nord.

Mais revenons à l'objet principal de notre Époque : Dans ce même temps, où les éléphans habitoient nos terres septentrionales, les arbres & les plantes qui couvrent actuellement nos contrées méridionales, existoient aussi dans ces mêmes terres du Nord. Les monumens semblent le démontrer ; car toutes les impressions bien avérées des plantes qu'on a trouvées dans nos ardoises & nos charbons, présentent la figure de plantes qui n'existent actuellement que dans les grandes Indes ou dans les autres parties du Midi. On pourra m'objecter, malgré la certitude du fait, par l'évidence de ces preuves, que les arbres & les plantes n'ont pu voyager comme les

animaux, ni par conſéquent ſe tranſporter du Nord au Midi : A cela, je réponds ; 1.° que ce tranſport ne s'eſt pas fait tout-à-coup, mais ſucceſſivement ; les eſpèces de végétaux ſe ſont ſemées de proche en proche dans les terres dont la température leur devenoit convenable ; & enſuite ces mêmes eſpèces, après avoir gagné juſqu'aux contrées de l'Equateur, auront péri dans celles du Nord, dont elles ne pouvoient plus ſupporter le froid. 2.° Ce tranſport ou plutôt ces accrues ſucceſſives de bois, ne ſont pas même néceſſaires pour rendre raiſon de l'exiſtence de ces végétaux dans les pays méridionaux ; car en général la même température, c'eſt-à-dire, le même degré de chaleur produit par-tout les mêmes plantes ſans qu'elles y aient été tranſportées. La population des terres méridionales par les végétaux, eſt donc encore plus ſimple que par les animaux.

Il reſte celle de l'homme : A-t-elle été contemporaine à celle des animaux ? Des motifs majeurs & des raiſons très-ſolides ſe joignent ici pour prouver qu'elle s'eſt faite poſtérieurement à toutes nos

époques, & que l'homme eſt en effet le grand & dernier œuvre de la création. On ne manquera pas de nous dire que l'analogie ſemble démontrer que l'eſpèce humaine a ſuivi la même marche & qu'elle date du même temps que les autres eſpèces, qu'elle s'eſt même plus univerſellement répandue ; & que ſi l'époque de ſa création eſt poſtérieure à celle des animaux, rien ne prouve que l'homme n'ait pas au moins ſubi les mêmes loix de la Nature, les mêmes altérations, les mêmes changemens. Nous conviendrons que l'eſpèce humaine ne diffère pas eſſentiellement des autres eſpèces par ſes facultés corporelles, & qu'à cet égard ſon ſort eût été le même à-peu-près que celui des autres eſpèces ; mais pouvons-nous douter que nous ne différions prodigieuſement des animaux par le rayon divin qu'il a plu au ſouverain Être de nous départir ? ne voyons-nous pas que dans l'homme la matière eſt conduite par l'eſprit ? il a donc pu modifier les effets de la Nature ; il a trouvé le moyen de réſiſter aux intempéries des climats ; il a créé de la chaleur,

lorſque le froid l'a détruite : la découverte & les uſages de l'élément du feu, dûs à ſa ſeule intelligence, l'ont rendu plus fort & plus robuſte qu'aucun des animaux, & l'ont mis en état de braver les triſtes effets du refroidiſſement. D'autres arts, c'eſt-à-dire, d'autres traits de ſon intelligence, lui ont fourni des vêtemens, des armes, & bientôt il s'eſt trouvé le maître du domaine de la Terre: ces mêmes arts lui ont donné les moyens d'en parcourir toute la ſurface, & de s'habituer par-tout ; parce qu'avec plus ou moins de précautions, tous les climats lui ſont devenus, pour ainſi dire, égaux. Il n'eſt donc pas étonnant que, quoiqu'il n'exiſte aucun des animaux du midi de notre continent dans l'autre, l'homme ſeul, c'eſt-à-dire, ſon eſpèce, ſe trouve également dans cette terre iſolée de l'Amérique méridionale, qui paroît n'avoir eu aucune part aux premières formations des animaux, & auſſi dans toutes les parties froides ou chaudes de la ſurface de la Terre ; car quelque part & quelque loin que l'on ait pénétré depuis la perfection de l'art de la navi-

gation, l'homme a trouvé par-tout des hommes: les terres les plus disgraciées, les îles les plus isolées, les plus éloignées des continens se sont presque toutes trouvées peuplées; & l'on ne peut pas dire que ces hommes, tels que ceux des îles Marianes, ou ceux d'Otahiti & des autres petites îles situées dans le milieu des mers à de si grandes distances de toutes terres habitées, ne soient néanmoins des hommes de notre espèce, puisqu'ils peuvent produire avec nous, & que les petites différences qu'on remarque dans leur nature, ne sont que de légères variétés causées par l'influence du climat & de la nourriture.

Néanmoins si l'on considère que l'homme, qui peut se munir aisément contre le froid, ne peut au contraire se défendre par aucun moyen contre la chaleur trop grande; que même il souffre beaucoup dans les climats que les animaux du Midi cherchent de préférence, on aura une raison de plus pour croire que la création de l'homme a été postérieure à celle de ces grands animaux. Le souverain Être n'a pas répandu

le ſouffle de vie dans le même inſtant ſur toute la ſurface de la Terre ; il a commencé par féconder les mers & enſuite les terres les plus élevées ; & il a voulu donner tout le temps néceſſaire à la Terre pour ſe conſolider, ſe refroidir, ſe découvrir, ſe ſécher & arriver enfin à l'état de repos & de tranquillité où l'homme pouvoit être le témoin intelligent, l'admirateur paiſible du grand ſpectacle de la Nature & des merveilles de la création. Ainſi, nous ſommes perſuadés, indépendamment de l'autorité des Livres ſacrés, que l'homme a été créé le dernier, & qu'il n'eſt venu prendre le ſceptre de la Terre que quand elle s'eſt trouvée digne de ſon empire. Il paroît néanmoins que ſon premier ſéjour a d'abord été, comme celui des animaux terreſtres, dans les hautes terres de l'Aſie ; que c'eſt dans ces mêmes terres où ſont nés les arts de première néceſſité, & bientôt après les ſciences, également néceſſaires à l'exercice de la puiſſance de l'homme, & ſans leſquelles il n'auroit pu former de ſociété, ni compter ſa vie, ni commander aux animaux, ni

ſe ſervir autrement des végétaux que pour les brouter. Mais nous nous réſervons d'expoſer dans notre dernière Époque les principaux faits qui ont rapport à l'Hiſtoire des premiers hommes.

SIXIÈME ÉPOQUE.

Lorsque s'est faite la séparation des Continens.

Le temps de la ſéparation des continens eſt certainement poſtérieur au temps où les éléphans habitoient les terres du Nord, puiſqu'alors leur eſpèce étoit également ſubſiſtante en Amérique, en Europe & en Aſie. Cela nous eſt démontré par les monumens, qui ſont les dépouilles de ces animaux trouvées dans les parties ſeptentrionales du nouveau continent, comme dans celles de l'ancien. Mais comment eſt-il arrivé que cette ſéparation des continens paroiſſe s'être faite en deux endroits, par deux bandes de mer qui s'étendent depuis les

contrées ſeptentrionales, toujours en s'élargiſſant juſqu'aux contrées les plus méridionales ? Pourquoi ces bandes de mer ne ſe trouvent-elles pas au contraire preſque parallèles à l'Équateur, puiſque le mouvement général des mers ſe fait d'orient en occident ? N'eſt-ce pas une nouvelle preuve que les eaux ſont primitivement venues des pôles, & qu'elles n'ont gagné les parties de l'Équateur que ſucceſſivement ? Tant qu'a duré la chûte des eaux, & juſqu'à l'entière dépuration de l'athmoſphère, leur mouvement général a été dirigé des pôles à l'Équateur ; & comme elles venoient en plus grande quantité du pôle auſtral, elles ont formé de vaſtes mers dans cet hémiſphère, leſquelles vont en ſe rétréciſſant de plus en plus dans l'hémiſphère boréal, juſque ſous le cercle polaire ; & c'eſt par ce mouvement dirigé du Sud au Nord que les eaux ont aiguiſé toutes les pointes des continens ; mais, après leur entier établiſſement ſur la ſurface de la Terre, qu'elles ſurmontoient par-tout de deux mille toiſes, leur mouvement des pôles à l'Équateur, ne ſe ſera-t-il pas

combiné ; avant de ceſſer, avec le mouvement d'Orient en Occident ? & lorſqu'il a ceſſé tout-à-fait, les eaux entraînées par le ſeul mouvement d'Orient en Occident n'ont-elles pas eſcarpé tous les revers occidentaux des continens terreſtres, quand elles ſe ſont ſucceſſivement abaiſſées ; & enfin n'eſt-ce pas après leur retraite, que tous les continens ont paru, & que leurs contours ont pris leur dernière forme ?

Nous obſerverons d'abord que l'étendue des terres dans l'hémiſphère boréal, en le prenant du cercle polaire à l'Équateur, eſt ſi grande en comparaiſon de l'étendue des terres priſes de même dans l'hémiſphère auſtral, qu'on pourroit regarder le premier comme l'hémiſphère terreſtre, & le ſecond comme l'hémiſphère maritime. D'ailleurs il y a ſi peu de diſtance entre les deux continens vers les régions de notre pôle, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne fuſſent continus dans les temps qui ont ſuccédé à la retraite des eaux. Si l'Europe eſt aujourd'hui ſéparée du Groënland, c'eſt probablement parce qu'il s'eſt fait un

affaiſſement conſidérable entre les terres du Groënland & celles de Norwège & de la pointe de l'Écoſſe dont les Orcades, l'île de Schetland, celles de Feroé, de l'Iſlande & de Hola, ne nous montrent plus que les ſommets des terreins ſubmergés; & ſi le continent de l'Aſie n'eſt plus contigu à celui de l'Amérique vers le Nord, c'eſt ſans doute en conſéquence d'un effet tout ſemblable. Ce premier affaiſſement que les volcans de l'Iſlande paroiſſent nous indiquer, a non-ſeulement été poſtérieur aux affaiſſemens des contrées de l'Équateur & à la retraite des mers, mais poſtérieur encore de quelques ſiècles à la naiſſance des grands animaux terreſtres dans les contrées ſeptentrionales; & l'on ne peut douter que la ſéparation des continens vers le Nord, ne ſoit d'un temps aſſez moderne en comparaiſon de la diviſion de ces mêmes continens vers les parties de l'Equateur.

Nous préſumons encore que non-ſeulement le Groënland a été joint à la Norwège & à l'Écoſſe, mais auſſi que le Canada pouvoit l'être à l'Eſpagne

par les bancs de Terre-neuve, les Açores & les autres îles & hauts-fonds qui ſe trouvent dans cet intervalle de mers; ils ſemblent nous préſenter aujourd'hui les ſommets les plus élevés de ces terres affaiſſées ſous les eaux. La ſubmerſion en eſt peut-être encore plus moderne que celle du continent de l'Iſlande, puiſque la tradition paroît s'en être conſervée; l'hiſtoire de l'île Atlantide, rapportée par Diodore & Platon, ne peut s'appliquer qu'à une très-grande terre qui s'étendoit fort au loin à l'occident de l'Eſpagne; cette terre Atlantide étoit très-peuplée, gouvernée par des Rois puiſſans qui commandoient à pluſieurs milliers de combattans, & cela nous indique aſſez poſitivement le voiſinage de l'Amérique avec ces terres Atlantiques ſituées entre les deux continens. Nous avouerons néanmoins que la ſeule choſe qui ſoit ici démontré par le fait, c'eſt que les deux continens étoient réunis dans le temps de l'exiſtence des éléphans dans les contrées ſeptentrionales de l'une & de l'autre, & il y a, ſelon moi, beaucoup

plus de probabilité pour cette continuité de l'Amérique avec l'Aſie qu'avec l'Europe ; voici les faits & les obſervations ſur leſquelles je fonde cette opinion.

1.° Quoiqu'il ſoit probable que les terres du Groënland tiennent à celles de l'Amérique ; l'on n'en eſt pas aſſuré, car cette terre du Groënland en eſt ſéparée d'abord par le détroit de Davis, qui ne laiſſe pas d'être fort large, & enſuite par la baie de Baffin qui l'eſt encore plus ; & cette baie s'étend juſqu'au 78.e degré, en ſorte que ce n'eſt qu'au-delà de ce terme que le Groënland & l'Amérique peuvent être contigus.

2.° Le Spitzberg paroît être une continuité des terres de la côte orientale du Groënland, & il y a un aſſez grand intervalle de mer entre cette côte du Groënland & celle de la Lapponie ; ainſi, l'on ne peut guère imaginer que les éléphans de Sibérie ou de Ruſſie aient pu paſſer au Groënland : il en eſt de même de leur paſſage par la bande de terre que l'on peut ſuppoſer entre la Norwège, l'Écoſſe, l'Iſlande & le

Groënland; car cet intervalle nous présente des mers d'une largeur assez considérable, & d'ailleurs ces terres, ainsi que celles du Groënland, sont plus septentrionales que celles où l'on trouve les ossemens d'éléphans, tant au Canada qu'en Sibérie: il n'est donc pas vraisemblable que ce soit par ce chemin, actuellement détruit de fond en comble, que ces animaux aient communiqué d'un continent à l'autre.

3.° Quoique la distance de l'Espagne au Canada soit beaucoup plus grande que celle de l'Écosse au Groënland, cette route me paroîtroit la plus naturelle de toutes, si nous étions forcés d'admettre le passage des éléphans d'Europe en Amérique; car ce grand intervalle de mer entre l'Espagne & les terres voisines du Canada, est prodigieusement raccourci par les bancs & les îles dont il est semé; & ce qui pourroit donner quelque probabilité de plus à cette présomption, c'est la tradition de la submersion de l'Atlantide.

4.° L'on voit que de ces trois chemins, les deux premiers paroissent impraticables,

& le dernier ſi long, qu'il y a peu de vraiſemblance que les éléphans aient pu paſſer d'Europe en Amérique. En même temps il y a des raiſons très-fortes qui me portent à croire que cette communication des éléphans d'un continent à l'autre, a dû ſe faire par les contrées ſeptentrionales de l'Aſie, voiſines de l'Amérique. Nous avons obſervé qu'en général toutes les côtes, toutes les pentes des terres ſont plus rapides vers les mers à l'occident, leſquelles, par cette raiſon, ſont ordinairement plus profondes que les mers à l'Orient : nous avons vu qu'au contraire tous les continens s'étendent en longues pentes douces vers ces mers de l'Orient. On peut donc préſumer, avec fondement, que les mers orientales au-delà & au-deſſus de Kamtſchatka n'ont que peu de profondeur ; & l'on a déjà reconnu qu'elles ſont ſemées d'une très-grande quantité d'îles, dont quelques-unes forment des terreins d'une vaſte étendue ; c'eſt un Archipel qui s'étend depuis Kamtſchatka juſqu'à moitié de la diſtance de l'Aſie à l'Amérique ſous le 60.e degré, & qui ſemble y toucher

sous le Cercle polaire, par les îles d'Anadir & par la pointe du continent de l'Asie *(a)*.

D'ailleurs les voyageurs, qui ont également fréquenté les côtes occidentales du nord de l'Amérique, & les terres orientales depuis Kamtschatka jusqu'au nord de cette partie de l'Asie, conviennent que les naturels de ces deux contrées d'Amérique & d'Asie se ressemblent si fort, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne soient issus les uns des autres; non-seulement ils se ressemblent par la taille, par la forme des traits, la couleur des cheveux & la conformation du corps & des membres, mais encore par les mœurs & même par le langage : il y a donc une très-grande probabilité que c'est de ces terres de l'Asie que l'Amérique a reçu ses premiers habitans de toutes espèces, à moins qu'on ne voulût prétendre que les éléphans & tous les autres animaux, ainsi que les végétaux, ont été créés en

(a) Voyez la Carte des nouvelles découvertes au-delà de Kamtschatka, gravée à Pétersbourg en 1773.

grand nombre dans tous les climats où la température pouvoit leur convenir ; ſuppoſition hardie & plus que gratuite, puiſqu'il ſuffit de deux individus ou même d'un ſeul, c'eſt-à dire, d'un ou deux moules une fois donnés & doués de la faculté de ſe reproduire, pour qu'en un certain nombre de ſiècles la Terre ſe ſoit peuplée de tous les êtres organiſés, dont la reproduction ſuppoſe ou non le concours des ſexes.

En réfléchiſſant ſur la tradition de la ſubmerſion de l'Atlantide, il m'a paru que les anciens Égyptiens qui nous l'ont tranſmiſe, avoient des communications de commerce par le Nil & la Méditerranée, juſqu'en Eſpagne & en Mauritanie, & que c'eſt par cette communication qu'ils auront été informés de ce fait, qui, quelque grand & quelque mémorable qu'il ſoit, ne ſeroit pas parvenu à leur connoiſſance s'ils n'étoient pas ſortis de leur pays, fort éloigné du lieu de l'évènement : il ſembleroit donc que la Méditerranée, & même le détroit qui la joint à l'Océan exiſtoient avant la ſubmerſion de l'Atlantide ;

néanmoins l'ouverture du détroit pourroit bien être de la même date. Les causes qui ont produit l'affaissement subit de cette vaste terre, ont dû s'étendre aux environs ; la même commotion qui l'a détruite a pu faire écrouler la petite portion de montagnes qui fermoit autrefois le détroit ; les tremblemens de terre qui, même de nos jours, se font encore sentir si violemment aux environs de Lisbonne, nous indiquent assez qu'ils ne sont que les derniers effets d'une ancienne & plus puissante cause, à laquelle on peut attribuer l'affaissement de cette portion de montagnes.

Mais qu'étoit la Méditerranée, avant la rupture de cette barrière du côté de l'Océan, & de celle qui fermoit le Bosphore à son autre extrémité vers la mer Noire?

Pour répondre à cette question d'une manière satisfaisante, il faut réunir sous un même coup-d'œil l'Asie, l'Europe & l'Afrique, ne les regarder que comme un seul continent, & se représenter la forme en relief de la surface de tout ce continent avec le cours de ses fleuves :

il eſt certain que ceux qui tombent dans le lac Aral & dans la mer Caſpienne, ne fourniſſent qu'autant d'eau que ces lacs en perdent par l'évaporation; il eſt encore certain que la mer Noire reçoit en proportion de ſon étendue, beaucoup plus d'eau par les fleuves que n'en reçoit la Méditerranée; auſſi la mer Noire ſe décharge-t-elle par le Boſphore de ce qu'elle a de trop; tandis qu'au contraire la Méditerranée, qui ne reçoit qu'une petite quantité d'eau par les fleuves, en tire de l'Océan & de la mer Noire: ainſi, malgré cette communication avec l'Océan, la mer Méditerranée & ces autres mers intérieures, ne doivent être regardées que comme des lacs dont l'étendue a varié, & qui ne ſont pas aujourd'hui tels qu'ils étoient autrefois; la mer Caſpienne devoit être beaucoup plus grande & la Méditerranée plus petite, avant l'ouverture des détroits du Boſphore & de Gibraltar; le lac Aral & la Caſpienne ne faiſoient qu'un ſeul grand lac, qui étoit le réceptacle commun du Volga, du Jaik, du Sirderoias, de l'Oxus & de toutes les autres eaux

qui ne pouvoient arriver à l'Océan : ces fleuves ont amené ſucceſſivement les limons & les ſables qui ſéparent aujourd'hui la Caſpienne de l'Aral ; le volume d'eau a diminué dans ces fleuves à meſure que les montagnes dont ils entraînent les terres ont diminué de hauteur : il eſt donc très-probable que ce grand lac, qui eſt au centre de l'Aſie, étoit anciennement encore plus grand, & qu'il communiquoit avec la mer Noire, avant la rupture du Boſphore ; car dans cette ſuppoſition, qui me paroît bien fondée *(27)*, la mer Noire, qui reçoit aujourd'hui plus d'eau qu'elle ne pourroit en perdre par l'évaporation, étant alors jointe avec la Caſpienne, qui n'en reçoit qu'autant qu'elle en perd, la ſurface de ces deux mers réunies étoit aſſez étendue pour que toutes les eaux amenées par les fleuves fuſſent enlevées par l'évaporation.

D'ailleurs le Don & le Volga ſont ſi voiſins l'un de l'autre au nord de ces

(27) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

deux mers, qu'on ne peut guère douter qu'elles ne fuſſent réunies dans le temps où le Boſphore encore fermé, ne donnoit à leurs eaux aucune iſſue vers la Méditerranée : ainſi, celles de la mer Noire & de ſes dépendances étoient alors répandues ſur toutes les terres baſſes qui avoiſinent le Don, le Donjec, &c. & celles de la mer Caſpienne couvroient les terres voiſines du Volga, ce qui formoit un lac plus long que large qui réuniſſoit ces deux mers. Si l'on compare l'étendue actuelle du lac Aral, de la mer Caſpienne & de la mer Noire, avec l'étendue que nous leur ſuppoſons dans le temps de leur continuité ; c'eſt-à-dire, avant l'ouverture du Boſphore, on ſera convaincu que la ſurface de ces eaux étant alors plus que double de ce qu'elle eſt aujourd'hui, l'évaporation ſeule ſuffiſoit pour en maintenir l'équilibre ſans débordement.

Ce baſſin, qui étoit alors peut-être auſſi grand que l'eſt aujourd'hui celui de la Méditerranée, recevoit & contenoit les eaux de tous les fleuves de l'intérieur du continent de l'Aſie, leſquelles

par la position des montagnes, ne pouvoient s'écouler d'aucun côté pour se rendre dans l'Océan ; ce grand bassin étoit le réceptacle commun des eaux du Danube, du Don, du Volga, du Jaïk, du Sirderoias & de plusieurs autres rivières très-considérables qui arrivent à ces fleuves, ou qui tombent immédiatement dans ces mers intérieures. Ce bassin situé au centre du continent, recevoit les eaux des terres de l'Europe dont les pentes sont dirigées vers le cours du Danube, c'est-à-dire, de la plus grande partie de l'Allemagne, de la Moldavie, de l'Ukraine & de la Turquie d'Europe ; il recevoit de même les eaux d'une grande partie des terres de l'Asie au Nord, par le Don, le Donjec, le Volga, le Jaïk, &c. & au Midi par le Sirderoias & l'Oxus, ce qui présente une très-vaste étendue de terre dont toutes les eaux se versoient dans ce réceptacle commun ; tandis que le bassin de la Méditerranée ne recevoit alors que celles du Nil, du Rhône, du Pô, & de quelques autres rivières : de sorte qu'en comparant l'étendue des terres qui

fourniſſent les eaux à ces derniers fleuves, on reconnoîtra évidemment que cette étendue eſt de moitié plus petite. Nous ſommes donc bien fondés à préſumer qu'avant la rupture du Boſphore & celle du détroit de Gibraltar, la mer Noire réunie avec la mer Caſpienne & l'Aral, formoient un baſſin d'une étendue double de ce qu'il en reſte ; & qu'au contraire la Méditerranée étoit dans le même temps de moitié plus petite qu'elle ne l'eſt aujourd'hui.

Tant que les barrières du Boſphore & de Gibraltar ont ſubſiſté, la Méditerranée n'étoit donc qu'un lac d'aſſez médiocre étendue, dont l'évaporation ſuffiſoit à la recette des eaux du Nil, du Rhône & des autres rivières qui lui appartiennent ; mais en ſuppoſant, comme les traditions ſemblent l'indiquer, que le Boſphore ſe ſoit ouvert le premier, la Méditerranée aura dès-lors conſidérablement augmenté, & en même proportion que le baſſin ſupérieur de la mer Noire & de la Caſpienne aura diminué : ce grand effet n'a rien que de très-naturel, car les eaux de la mer Noire,

Noire, ſupérieures à celles de la Méditerranée, agiſſant continuellement par leur poids & par leur mouvement contre les terres qui fermoient le Boſphore, elles les auront minées par la baſe, elles en auront attaqué les endroits les plus foibles, ou peut-être auront-elles été amenées par quelqu'affaiſſement cauſé par un tremblement de terre, & s'étant une fois ouvert cette iſſue, elles auront inondé toutes les terres inférieures, & cauſé le plus ancien déluge de notre continent; car il eſt néceſſaire que cette rupture du Boſphore ait produit tout-à-coup une grande inondation permanente, qui a noyé, dès ce premier temps, toutes les plus baſſes terres de la Grèce & des provinces adjacences, & cette inondation s'eſt en même temps étendue ſur les terres qui environnoient anciennement le baſſin de la Méditerranée, laquelle s'eſt dès-lors élevée de pluſieurs pieds, & aura couvert pour jamais les baſſes terres de ſon voiſinage, encore plus du côté de l'Afrique que de celui de l'Europe; car les côtes de Mauritanie & de la Barbarie ſont très-baſſes en

comparaiſon de celles de l'Eſpagne, de la France & de l'Italie tout le long de cette mer; ainſi, le continent a perdu en Afrique & en Europe autant de terre qu'il en gagnoit, pour ainſi dire, en Aſie par la retraite des eaux entre la mer Noire, la Caſpienne & l'Aral.

Enſuite il y a eu un ſecond déluge lorſque la porte du détroit de Gibraltar s'eſt ouverte, les eaux de l'Océan ont dû produire dans la Méditerranée une ſeconde augmentation, & ont achevé d'inonder les terres qui n'étoient pas ſubmergées. Ce n'eſt peut-être que dans ce ſecond temps que s'eſt formé le golfe Adriatique, ainſi que la ſéparation de la Sicile & des autres îles. Quoi qu'il en ſoit, ce n'eſt qu'après ces deux grands évènemens que l'équilibre de ces deux mers intérieures a pu s'établir, & qu'elles ont pris leurs dimenſions à-peu-près telles que nous les voyons aujourd'hui.

Au reſte, l'époque de la ſéparation des deux grands continens, & même celle de la rupture de ces barrières de l'Océan & de la mer Noire, paroiſſent

être bien plus anciennes que la date des déluges dont les hommes ont conservé la mémoire : celui de Deucalion n'est que d'environ quinze cens ans avant l'Ére Chrétienne, & celui d'Ogygès de dix-huit cens ans ; tous deux n'ont été que des inondations particulières dont la première ravagea la Thessalie, & la seconde les terres de l'Attique ; tous deux n'ont été produits que par une cause particulière & passagère comme leurs effets ; quelques secousses d'un tremblement de terre ont pu soulever les eaux des mers voisines & les faire refluer sur les terres, qui auront été inondées pendant un petit temps sans être submergées à demeure. Le déluge de l'Arménie & de l'Égypte, dont la tradition s'est conservée chez les Égyptiens & les Hébreux, quoique plus ancien d'environ cinq siècles que celui d'Ogygès, est encore bien récent en comparaison des évènemens dont nous venons de parler, puisque l'on ne compte qu'environ quatre mille cent années depuis ce premier déluge, & qu'il est très-certain que le temps où

les éléphans habitoient les terres du Nord étoit bien antérieur à cette date moderne : car nous ſommes aſſurés, par les livres les plus anciens, que l'ivoire ſe tiroit des pays méridionaux ; par conſéquent nous ne pouvons douter qu'il n'y ait plus de trois mille ans que les éléphans habitent les terres où ils ſe trouvent aujourd'hui. On doit donc regarder ces trois déluges, quelque mémorables qu'ils ſoient, comme des inondations paſſagères qui n'ont point changé la ſurface de la Terre, tandis que la ſéparation des deux continens du côté de l'Europe, n'a pu ſe faire qu'en ſubmergeant à jamais les terres qui les réuniſſoient : il en eſt de même de la plus grande partie des terreins actuellement couverts par les eaux de la Méditerranée ; ils ont été ſubmergés pour toujours dès les temps où les portes ſe ſont ouvertes aux deux extrémités de cette mer intérieure pour recevoir les eaux de la mer Noire & celles de l'Océan.

Ces évènemens, quoique poſtérieurs à l'établiſſement des animaux terreſtres

dans les contrées du Nord, ont peut-être précédé leur arrivée dans les terres du Midi ; car nous avons démontré dans l'époque précédente, qu'il s'eſt écoulé bien des ſiècles avant que les éléphans de Sibérie aient pu venir en Afrique, ou dans les parties méridionales de l'Inde. Nous avons compté dix mille ans pour cette eſpèce de migration qui ne s'eſt faite qu'à meſure du refroidiſſement ſucceſſif & fort lent des différens climats depuis le Cercle polaire à l'Équateur. Ainſi, la ſéparation des continens, la ſubmerſion des terres qui les réuniſſoient, celle des terreins adjacens à l'ancien lac de la Méditerranée, & enfin la ſéparation de la mer Noire, de la Caſpienne & de l'Aral, quoique toutes poſtérieures à l'établiſſement de ces animaux dans les contrées du Nord, pourroient bien être antérieures à la population des terres du Midi, dont la chaleur trop grande alors ne permettoit pas aux êtres ſenſibles de s'y habituer, ni même d'en approcher. Le Soleil étoit encore l'ennemi de la Nature dans ces régions brûlantes de leur propre chaleur, & il

n'en eſt devenu le père que quand cette chaleur intérieure de la Terre s'eſt aſſez attiédie pour ne pas offenſer la ſenſibilité des êtres qui nous reſſemblent. Il n'y a peut-être pas cinq mille ans que les terres de la Zone torride ſont habitées, tandis qu'on en doit compter au moins quinze mille depuis l'établiſſement des animaux terreſtres dans les contrées du Nord.

Les hautes montagnes, quoique ſituées dans les climats les plus chauds, ſe ſont refroidies peut-être auſſi promptement que celles des pays tempérés, parce qu'étant plus élevées que ces dernières, elles forment des pointes plus éloignées de la maſſe du globe; l'on doit donc conſidérer qu'indépendamment du refroidiſſement général & ſucceſſif de la Terre depuis les pôles à l'Équateur, il y a eu des refroidiſſemens particuliers plus ou moins prompts dans toutes les montagnes & dans les terres élevées des différentes parties du globe, & que, dans le temps de ſa trop grande chaleur, les ſeuls lieux qui fuſſent convenables à la Nature vivante, ont été les ſommets

des montagnes & les autres terres élevées, telles que celles de la Sibérie & de la haute Tartarie.

Lorſque toutes les eaux ont été établies ſur le globe, leur mouvement d'Orient en Occident a eſcarpé les revers occidentaux de tous les continens pendant tout le temps qu'a duré l'abaiſſement des mers : enſuite ce même mouvement d'Orient en Occident a dirigé les eaux contre les pentes douces des terres orientales, & l'Océan s'eſt emparé de leurs anciennes côtes; & de plus, il paroît avoir tranché toutes les pointes des continens terreſtres, & avoir formé les détroits de Magellan à la pointe de l'Amérique, de Ceylan à la pointe de l'Inde, de Forbisher à celle du Groënland, &c.

C'eſt à la date d'environ dix mille ans, à compter de ce jour, en arrière, que je placerois la ſéparation de l'Europe & de l'Amérique; & c'eſt à-peu-près dans ce même temps que l'Angleterre a été ſéparée de la France, l'Irlande de l'Angleterre, la Sicile de l'Italie, la Sardaigne de la Corſe, & toutes deux du

continent de l'Afrique ; c'eſt peut-être auſſi dans ce même temps que les Antilles, Saint-Domingue & Cuba ont été ſéparés du continent de l'Amérique : toutes ces diviſions particulières ſont contemporaines ou de peu poſtérieures à la grande ſéparation des deux continens ; la plupart même ne paroiſſent être que les ſuites néceſſaires de cette grande diviſion ; laquelle ayant ouvert une large route aux eaux de l'Océan, leur aura permis de refluer ſur toutes les terres baſſes, d'en attaquer par leur mouvement les parties les moins ſolides, de les miner peu-à-peu & de les trancher enfin juſqu'à les ſéparer des continens voiſins.

On peut attribuer la diviſion entre l'Europe & l'Amérique à l'affaiſſement des terres qui formoient autrefois l'Atlantide ; & la ſéparation entre l'Aſie & l'Amérique (ſi elle exiſte réellement) ſuppoſeroit un pareil affaiſſement dans les mers ſeptentrionales de l'Orient ; mais la tradition ne nous a conſervé que la mémoire de la ſubmerſion de la Taprobane, terre ſituée dans le voiſinage de la Zone

torride, & par conſéquent trop éloignée pour avoir influé ſur cette ſéparation des continens vers le Nord *(28)*. L'inſpection du globe nous indique à la vérité qu'il y a eu des bouleverſemens plus grands & plus fréquens dans l'Océan Indien que dans aucune autre partie du Monde; & que non-ſeulement il s'eſt fait de grands changemens dans ces contrées par l'affaiſſement des cavernes, les tremblemens de terre & l'action des volcans, mais encore par l'effet continuel du mouvement général des mers qui, conſtamment dirigées d'Orient en Occident, ont gagné une grande étendue de terrein ſur les côtes anciennes de l'Aſie, & ont formé les petites mers intérieures de Kamtſchatka, de la Corée, de la Chine, &c. Il paroît même qu'elles ont auſſi noyé toutes les terres baſſes qui étoient à l'orient de ce continent; car ſi l'on tire une ligne depuis l'extrémité ſeptentrionale de l'Aſie, en paſſant par la pointe de Kamtſchatka

(28) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

juſqu'à la nouvelle Guinée, c'eſt-à-dire, depuis le Cercle polaire juſqu'à l'Équateur, on verra que les îles Marianes & celles des Calanos, qui ſe trouvent dans la direction de cette ligne ſur une longueur de plus de deux cens cinquante lieues, ſont les reſtes ou plutôt les anciennes côtes de ces vaſtes terres envahies par la mer : enſuite, ſi l'on conſidère les terres depuis celles du Japon à Formoſe, de Formoſe aux Philippines, des Philippines à la nouvelle Guinée, on ſera porté à croire que le continent de l'Aſie étoit autrefois contigu avec celui de la nouvelle Hollande, lequel s'aiguiſe & aboutit en pointe vers le Midi, comme tous les autres grands continens.

Ces bouleverſemens ſi multipliés & ſi évidens dans les mers méridionales, l'envahiſſement tout auſſi évident des anciennes terres orientales par les eaux de ce même Océan, nous indiquent aſſez les prodigieux changemens qui ſont arrivés dans cette vaſte partie du Monde, ſur-tout dans les contrées voiſines de l'Équateur ; cependant ni l'une ni l'autre

de ces grandes causes n'a pu produire la séparation de l'Asie & de l'Amérique vers le Nord ; il sembleroit au contraire que si ces continens eussent été séparés au lieu d'être continus, les affaissemens vers le Midi & l'irruption des eaux dans les terres de l'Orient, auroient dû attirer celles du Nord, & par conséquent découvrir la terre de cette région entre l'Asie & l'Amérique : cette considération confirme les raisons que j'ai données ci-devant pour la continuité réelle des deux continens vers le Nord en Asie.

Après la séparation de l'Europe & de l'Amérique, après la rupture des détroits, les eaux ont cessé d'envahir de grands espaces, & dans la suite, la terre a plus gagné sur la mer qu'elle n'a perdu ; car indépendamment des terreins de l'intérieur de l'Asie, nouvellement abandonnés par les eaux, tels que ceux qui environnent la Caspienne & l'Aral, indépendamment de toutes les côtes en pente douce que cette dernière retraite des eaux laissoit à découvert, les grands fleuves ont presque tous formé des îles & de nouvelles contrées près de leurs

embouchures. On ſait que le *Delta* de l'Égypte, dont l'étendue ne laiſſe pas d'être conſidérable, n'eſt qu'un atterriſſement produit par les dépôts du Nil: il en eſt de même de la grande Iſle à l'entrée du fleuve Amour, dans la mer orientale de la Tartarie Chinoiſe. En Amérique, la partie méridionale de la Louiſiane près du fleuve Miſſiſſipi, & la partie orientale ſituée à l'embouchure de la rivière des Amazones, ſont des terres nouvellement formées par le dépôt de ces grands fleuves. Mais nous ne pouvons choiſir un exemple plus grand d'une contrée récente que celui des vaſtes terres de la Guyane; leur aſpect nous rappellera l'idée de la Nature brute, & nous préſentera le tableau nuancé de la formation ſucceſſive d'une terre nouvelle.

Dans une étendue de plus de cent vingt lieues, depuis l'embouchure de la rivière de Cayenne juſqu'à celle des Amazones, la mer, de niveau avec la terre, n'a d'autre fond que de la vaſe, & d'autres côtes qu'une couronne de bois aquatiques, de *mangles* ou *palétu-*

viers, dont les racines, les tiges & les branches courbées trempent également dans l'eau salée, & ne présentent que des halliers aqueux qu'on ne peut pénétrer qu'en canot & la hache à la main. Ce fond de vase s'étend en pente douce à plusieurs lieues sous les eaux de la mer. Du côté de la terre, au-delà de cette large lisière de palétuviers, dont les branches plus inclinées vers l'eau qu'élevées vers le ciel, forment un fort qui sert de repaire aux animaux immondes, s'étendent encore des *savannes* noyées, plantées de *palmiers lataniers*, & jonchées de leurs débris : ces lataniers sont de grands arbres, dont à la vérité le pied est encore dans l'eau, mais dont la tête & les branches élevées & garnies de fruits, invitent les oiseaux à s'y percher. Au-delà des palétuviers & des lataniers, l'on ne trouve encore que des bois mous, des *comons*, des *pineaux* qui ne croissent pas dans l'eau, mais dans les terreins bourbeux auxquels aboutissent les savannes noyées, ensuite commencent des forêts d'une autre essence ; les terres s'élèvent en pente douce & marquent,

pour ainſi dire, leur élévation par la ſolidité & la dureté des bois qu'elles produiſent; enfin, après quelques lieues de chemin en ligne directe depuis la mer, on trouve des collines dont les côteaux, quoique rapides, & même les ſommets, ſont également garnis d'une grande épaiſſeur de bonne terre, plantée par-tout d'arbres de tous âges, ſi preſſés, ſi ſerrés les uns contre les autres, que leurs cimes entrelacées laiſſent à peine paſſer la lumière du Soleil, & ſous leur ombre épaiſſe entretiennent une humidité ſi froide, que le Voyageur eſt obligé d'allumer du feu pour y paſſer la nuit; tandis qu'à quelque diſtance de ces ſombres forêts, dans les lieux défrichés, la chaleur exceſſive pendant le jour eſt encore trop grande pendant la nuit. Cette vaſte terre des côtes & de l'intérieur de la Guyane, n'eſt donc qu'une forêt, tout auſſi vaſte, dans laquelle des ſauvages en petit nombre ont fait quelques clarières & des petits abaris pour pouvoir s'y domicilier ſans perdre la jouiſſance de la chaleur de la terre & de la lumière du jour.

La grande épaiſſeur de terre végétale qui ſe trouve juſque ſur le ſommet des collines, démontre la formation récente de toute la contrée ; elle l'eſt en effet au point qu'au-deſſus de l'une de ces collines nommée la *Gabrielle*, on voit un petit lac peuplé de crocodiles *caymans* que la mer y a laiſſés, à cinq ou ſix lieues de diſtance & à ſix ou ſept cens pieds de hauteur au-deſſus de ſon niveau. Nulle part on ne trouve de la pierre calcaire ; car on tranſporte de France la chaux néceſſaire pour bâtir à Cayenne : ce qu'on appelle *pierre à ravets* n'eſt point une pierre, mais une lave de volcan, trouée comme les ſcories des forges : cette lave ſe préſente en blocs épars ou en monceaux irréguliers dans quelques montagnes où l'on voit les bouches des anciens volcans qui ſont actuellement éteints parce que la mer s'eſt retirée & éloignée du pied de ces montagnes. Tout concourt donc à prouver qu'il n'y a pas long-temps que les eaux ont abandonné ces collines, & encore moins de temps qu'elles ont laiſſé paroître les plaines & les terres baſſes ;

car celles-ci ont été preſque entièrement formées par le dépôt des eaux courantes. Les fleuves, les rivières, les ruiſſeaux ſont ſi voiſins les uns des autres & en même temps ſi larges, ſi gonflés, ſi rapides dans la ſaiſon des pluies, qu'ils entraînent inceſſamment des limons immenſes leſquels ſe dépoſent ſur toutes les terres baſſes & ſur le fond de la mer en ſédimens vaſeux *(29)* : ainſi, cette terre nouvelle s'accroîtra de ſiècles en ſiècles, tant qu'elle ne ſera pas peuplée; car on doit compter pour rien le petit nombre d'hommes qu'on y rencontre : ils ſont encore, tant au moral qu'au phyſique, dans l'état de pure nature; ni vêtemens, ni religion, ni ſociété qu'entre quelques familles diſperſées à de grandes diſtances, peut-être au nombre de trois ou quatre cens carbets, dans une terre dont l'étendue eſt quatre fois plus grande que celle de la France.

Ces hommes, ainſi que la terre qu'ils

(29) Voyez ci aprés les Notes juſtificatives des faits.

habitent, paroiſſent être les plus nouveaux de l'Univers : ils y ſont arrivés des pays plus élevés & dans des temps poſtérieurs à l'établiſſement de l'eſpèce humaine dans les hautes contrées du Mexique, du Pérou & du Chili ; car, en ſuppoſant les premiers hommes en Aſie, ils auront paſſé par la même route que les éléphans & ſe ſeront, en arrivant, répandus dans les terres de l'Amérique ſeptentrionale & du Mexique ; ils auront enſuite aiſément franchi les hautes terres au-delà de l'Iſthme, & ſe ſeront établis dans celles du Pérou, & enfin ils auront pénétré juſque dans les contrées les plus reculées de l'Amérique méridionale. Mais n'eſt-il pas ſingulier que ce ſoit dans quelques-unes de ces dernières contrées qu'exiſtent encore de nos jours les géans de l'eſpèce humaine, tandis qu'on n'y voit que des pygmées dans le genre des animaux ? car on ne peut douter qu'on n'ait rencontré dans l'Amérique méridionale des hommes en grand nombre tous plus grands, plus carrés, plus épais & plus forts que ne le ſont tous les autres hommes de la Terre. Les races de

Géans autrefois ſi communes en Aſie, n'y ſubſiſtent plus : Pourquoi ſe trouvent-elles en Amérique aujourd'hui : Ne pouvons-nous pas croire que quelques Géans, ainſi que les éléphans, ont paſſé de l'Aſie en Amérique, où s'étant trouvés, pour ainſi dire, ſeuls, leur race s'eſt conſervée dans ce continent déſert ; tandis qu'elle a été entièrement détruite par le nombre des autres hommes dans les contrées peuplées ? une circonſtance me paroît avoir concouru au maintien de cette ancienne race de Géans dans le continent de nouveau Monde ; ce ſont les hautes montagnes qui le partagent dans toute ſa longueur & ſous tous les climats : Or on ſait qu'en général les habitans des montagnes ſont plus grands & plus forts que ceux des vallées ou des plaines. Suppoſant donc quelques couples de Géans paſſés d'Aſie en Amérique, où ils auront trouvé la liberté, la tranquillité, la paix, ou d'autres avantages que peut-être ils n'avoient pas chez eux, n'auront-ils pas choiſi dans les terres de leur nouveau domaine celles qui leur convenoient le mieux, tant

pour la chaleur que pour la salubrité de l'air & des eaux ? ils auront fixé leur domicile à une hauteur médiocre dans les montagnes ; ils se seront arrêtés sous le climat le plus favorable à leur multiplication ; & comme ils avoient peu d'occasions de se mésallier, puisque toutes les terres voisines étoient désertes, ou du moins tout aussi nouvellement peuplées par un petit nombre d'hommes bien inférieurs en force ; leur race gigantesque s'est propagée sans obstacles & presque sans mélange ; elle a duré & subsisté jusqu'à ce jour ; tandis qu'il y a nombre de siècles qu'elle a été détruite dans les lieux de son origine en Asie *(30)*, par la très-grande & plus ancienne population de cette partie du monde.

Mais autant les hommes se sont multipliés dans les terres qui sont actuellement chaudes & tempérées, autant leur nombre a diminué dans celles qui sont devenues trop froides. Le nord du Groënland, de la Lapponie, du Spitzberg, de la nou-

(30) Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

velle Zemble, de la terre des Samojèdes, auſſi-bien qu'une partie de celles qui avoiſinent la mer glaciale juſqu'à l'extrémité de l'Aſie au nord de Kamtſchatka, ſont actuellement déſertes ou plutôt dépeuplées depuis un temps aſſez moderne. On voit même, par les Cartes Ruſſes, que depuis les embouchures des fleuves Olenek, Lena & Jana, ſous les 73 & 74.e degrés, la route tout le long des côtes de cette mer glaciale juſqu'à la terre des Tſchutſchis, étoit autrefois fort fréquentée, & qu'actuellement elle eſt impraticable, ou tout au moins ſi difficile qu'elle eſt abandonnée. Ces mêmes Cartes nous montrent que des trois vaiſſeaux partis en 1648 de l'embouchure commune des fleuves de Kolima & Olomon, ſous le 72.e degré, un ſeul a doublé le cap de la terre des Tſchutſchis ſous le 75.e degré, & ſeul eſt arrivé, diſent les mêmes Cartes aux îles d'Anadir, voiſines de l'Amérique ſous le cercle polaire, mais autant je ſuis perſuadé de la vérité de ces premiers faits, autant je doute de celle du dernier; car cette même Carte qui préſente, par une *ſuite*

de points, la route de ce vaiſſeau Ruſſe autour de la terre des Tſchutſchis, porte en même temps *en toutes lettres* qu'on ne connoît pas l'étendue de cette terre ; or quand même on auroit, en 1648, parcouru cette mer & fait le tour de cette pointe de l'Aſie, il eſt ſûr que depuis ce temps les Ruſſes, quoique très-intéreſſés à cette navigation pour arriver au Kamtſchatka & de-là au Japon & à la Chine, l'ont entièrement abandonnée ; mais peut-être auſſi ſe ſont-ils réſervé pour eux ſeuls la connoiſſance de cette route autour de cette tête des Tſchutſchis qui forme l'extrémité la plus ſeptentrionale & la plus avancée du continent de l'Aſie.

Quoi qu'il en ſoit, toutes les régions ſeptentrionales au-delà du 76.e degré depuis le nord de la Norvège juſqu'à l'extrémité de l'Aſie, ſont actuellement dénuées d'habitans, à l'exception de quelques malheureux que les Danois & les Ruſſes ont établis pour la pêche, & qui ſeuls entretiennent un reſte de population & de commerce dans ce climat glacé. Les terres du Nord, autrefois

aſſez chaudes pour faire multiplier les éléphans & les hippopotames, s'étant déjà refroidies au point de ne pouvoir nourrir que des ours blancs & des rennes, ſeront dans quelques milliers d'années entièrement dénuées & déſertes par les ſeuls effets du refroidiſſement. Il y a même de très-fortes raiſons qui me portent à croire que la région de notre pôle, qui n'a pas été reconnue, ne le ſera jamais; car ce refroidiſſement glacial me paroît s'être emparé du pôle, juſqu'à la diſtance de ſept ou huit degrés, & il eſt plus probable que toute cette plage polaire, autrefois terre ou mer, n'eſt aujourd'hui que glace. Et ſi cette préſomption eſt fondée, le circuit & l'étendue de ces glaces, loin de diminuer, ne pourra qu'augmenter avec le refroidiſſement de la Terre.

Or ſi nous conſidérons ce qui ſe paſſe ſur les hautes montagnes, même dans nos climats, nous y trouverons une nouvelle preuve démonſtrative de la réalité de ce refroidiſſement, & nous en tirerons en même temps une comparaiſon qui me paroît frappante. On trouve

au-dessus des Alpes, dans une longueur de plus de soixante lieues sur vingt, & même trente de largeur en certains endroits, depuis les montagnes de la Savoie & du canton de Berne jusqu'à celles du Titol, une étendue immense & presque continue de vallées, de plaines & d'éminences de glaces, la plupart sans mêlange d'aucune autre matière & presque toutes permanentes, & qui ne fondent jamais en entier. Ces grandes plages de glace, loin de diminuer dans leur circuit, augmentent & s'étendent de plus en plus, elles gagnent de l'espace sur les terres voisines & plus basses ; ce fait est démontré par les cimes des grands arbres, & même par une pointe de clocher, qui sont enveloppés dans ces masses de glaces, & qui ne paroissent que dans certains étés très-chauds, pendant lesquels ces glaces diminuent de quelques pieds de hauteur ; mais la masse intérieure qui, dans certains endroits, est épaisse de cent toises, ne s'est pas fondue de mémoire d'homme *(31)*. Il est donc

(31) Voy. ci-après les Notes justificatives des faits.

évident que ces forêts & ce clocher enfouis dans ces glaces épaiſſes & permanentes, étoient ci-devant ſitués dans des terres découvertes, habitées, & par conſéquent moins refroidies qu'elles ne le ſont aujourd'hui; il eſt de même très-certain que cette augmentation ſucceſſive de glaces, ne peut être attribuée à l'augmentation de la quantité de vapeurs aqueuſes, puiſque tous les ſommets des montagnes qui ſurmontent ces glacières ne ſe ſont point élevés, & ſe ſont au contraire abaiſſés avec le temps & par la chûte d'une infinité de rochers & de maſſes en débris, qui ont roulé, ſoit au fond des glacières, ſoit dans les vallées inférieures. Dès-lors l'agrandiſſement de ces contrées de glace eſt déjà & ſera dans la ſuite la preuve la plus palpable du refroidiſſement ſucceſſif de la Terre, duquel il eſt plus aiſé de ſaiſir les degrés dans ces pointes avancées du globe que par-tout ailleurs : ſi l'on continue donc d'obſerver les progrès de ces glacières permanentes des Alpes, on ſaura dans quelques ſiècles, combien il faut d'années pour que le froid glacial s'empare

d'une

d'une terre actuellement habitée, & de-là on pourra conclure si j'ai compté trop ou trop peu de temps pour le refroidissement du globe.

Maintenant, si nous transportons cette idée sur la région du pôle, nous nous persuaderons aisément que non-seulement elle est entièrement glacée, mais même que le circuit & l'étendue de ces glaces augmente de siècle en siècle, & continuera d'augmenter avec le refroidissement du globe. Les terres du Spitzberg, quoiqu'à 10 degrés du pôle, sont presqu'entièrement glacées, même en été: & par les nouvelles tentatives que l'on a faites pour approcher du pôle de plus près, il paroît qu'on n'a trouvé que des glaces, que je regarde comme les appendices de la grande glacière qui couvre cette région toute entière, depuis le pôle jusqu'à 7 ou 8 degrés de distance. Les glaces immenses reconnues par le Capitaine Phipps à 80 & 81 degrés, & qui par-tout l'ont empêché d'avancer plus loin, semblent prouver la vérité de ce fait important; car l'on ne doit pas présumer qu'il y ait sous le pôle des

ſources & des fleuves d'eau douce qui puiſſent produire & amener ces glaces, puiſqu'en toutes ſaiſons ces fleuves ſeroient glacés. Il paroît donc que les glaces qui ont empêché ce Navigateur intrépide de pénétrer au-delà du 82.e degré, ſur une longueur de plus de 24 degrés en longitude, il paroît, dis-je, que ces glaces continues forment une partie de la circonférence de l'immenſe glacière de notre pôle, produite par le refroidiſſement ſucceſſif du globe. Et ſi l'on veut ſupputer la ſurface de cette zone glacée depuis le pôle juſqu'au 82.e degré de latitude, on verra qu'elle eſt de plus de cent trente mille lieues carrées; & que par conſéquent, voilà déjà la deux centième partie du globe envahie par le refroidiſſement, & anéantie pour la Nature vivante. Et comme le froid eſt plus grand dans les régions du pôle auſtral, l'on doit préſumer que l'envahiſſement des glaces y eſt auſſi plus grand; puiſqu'on en rencontre dans quelques-unes de ces plages auſtrales dès le 47.e degré; mais pour ne conſidérer ici que notre hémiſphère boréal, dont nous préſumons que

la glace a déjà envahi la centième partie, c'eſt-à-dire, toute la ſurface de la portion de ſphère qui s'étend depuis le pôle juſqu'à 8 degrés ou deux cens lieues de diſtance, l'on ſent bien que s'il étoit poſſible de déterminer le temps où ces glaces ont commencé de s'établir ſur le point du pôle, & enſuite le temps de la progreſſion ſucceſſive de leur envahiſſement juſqu'à deux cens lieues, on pourroit en déduire celui de leur progreſſion à venir, & connoître d'avance quelle ſera la durée de la Nature vivante dans tous les climats juſqu'à celui de l'Équateur. Par exemple, ſi nous ſuppoſons qu'il y ait mille ans que la glace permanente a commencé de s'établir ſous le point même du pôle, & que, dans la ſucceſſion de ce millier d'années, les glaces ſe ſoient étendues autour de ce point juſqu'à deux cens lieues, ce qui fait la centième partie de la ſurface de l'hémiſphère depuis le pôle de l'Equateur, on peut préſumer qu'il s'écoulera encore quatre-vingt-dix-neuf mille ans avant qu'elles ne puiſſent l'envahir dans toute cette étendue, en ſuppoſant uniforme la

progreſſion du froid glacial, comme l'eſt celle du refroidiſſement du globe; & ceci s'accorde aſſez avec la durée de quatre-vingt-treize mille ans que nous avons donnée à la Nature vivante, à dater de ce jour, & que nous avons déduite de la ſeule loi du refroidiſſement. Quoi qu'il en ſoit, il eſt certain que les glaces ſe préſentent de tous côtés à 8 degrés du pôle, comme des barrières & des obſtacles inſurmontables; car le Capitaine Phipps a parcouru plus de la quinzième partie de cette circonférence vers le Nord-eſt; & avant lui, Baffin & Smith en avoient reconnu tout autant vers le Nord-oueſt, & par-tout ils n'ont trouvé que glace: Je ſuis donc perſuadé que, ſi quelques autres Navigateurs auſſi courageux, entreprennent de reconnoître le reſte de cette circonférence, ils la trouveront de même bornée par-tout par des glaces qu'ils ne pourront pénétrer ni franchir; & que par conſéquent, cette région du pôle eſt entièrement & à jamais perdue pour nous. La brume continuelle qui couvre ces climats, & qui n'eſt que de la neigle glacée dans

l'air, s'arrêtant, ainſi que toutes les autres vapeurs, contre les parois de ces côtes de glace, elle y forme de nouvelles couches & d'autres glaces, qui augmentent inceſſamment, & s'étendront toujours de plus en plus, à meſure que le globe ſe refroidira davantage.

Au reſte, la ſurface de l'hémiſphère boréal préſentant beaucoup plus de terre que celle de l'hémiſphère auſtral, cette différence ſuffit indépendamment des autres cauſes ci-devant indiquées pour que ce dernier hémiſphère ſoit plus froid que le premier; auſſi trouve-t-on des glaces dès le 47 ou 50.e degrés dans les mers auſtrales, au lieu qu'on n'en rencontre qu'à 20 degrés plus loin dans l'hémiſphère boréal. On voit d'ailleurs que, ſous notre Cercle polaire, il y a moitié plus de terre que d'eau, tandis que tout eſt mer ſous le Cercle antarctique; l'on voit qu'entre notre Cercle polaire & le tropique du Cancer, il y a plus de deux tiers de terre ſur un tiers de mer, au lieu qu'entre le Cercle polaire antarctique & le tropique du Capricorne, il y a peut-être quinze fois plus de mer

que de terre : cet hémiſphère auſtral a donc été de tout temps, comme il l'eſt encore aujourd'hui, beaucoup plus aqueux & plus froid que le nôtre, & il n'y a pas d'apparence que paſſé le 50.e degré, l'on y trouve jamais des terres heureuſes & tempérées. Il eſt donc preſque certain que les glaces ont envahi une plus grande étendue ſous le pôle antarctique, & que leur circonférence s'étend peut-être beaucoup plus loin que celle des glaces du pôle arctique. Ces immenſes glacières des deux pôles, produites par le refroidiſſement, iront comme la glacière des Alpes, toujours en augmentant. La poſtérité ne tardera pas à le ſavoir, & nous nous croyons fondés à le préſumer d'après notre théorie, & d'après les faits que nous venons d'expoſer, auxquels nous devons ajouter celui des glaces permanentes qui ſe ſont formées depuis quelques ſiècles contre la côte orientale du Groënland ; on peut encore y joindre l'augmentation des glaces près de la nouvelle Zemble dans le détroit de Weighats, dont le paſſage eſt devenu plus difficile & preſque impraticable ; & enfin l'impoſſi-

bilité où l'on eſt de parcourir la mer glaciale au nord de l'Aſie ; car, malgré ce qu'en ont dit les Ruſſes *(32)*, il eſt très-douteux que les côtes de cette mer les plus avancées vers le Nord, aient été reconnues, & qu'ils aient fait le tour de la pointe ſeptentrionale de l'Aſie.

Nous voilà, comme je me le ſuis propoſé, deſcendus du ſommet de l'échelle du temps, juſqu'à des ſiècles aſſez voiſins du nôtre ; nous avons paſſé du cahos à la lumière, de l'incandeſcence du globe à ſon premier refroidiſſement, & cette période de temps a été de vingt cinq mille ans. Le ſecond degré de refroidiſſement a permis la chûte des eaux, & a produit la dépuration de l'athmoſphère, depuis vingt-cinq à trente-cinq mille ans. Dans la troiſième époque s'eſt fait l'établiſſement de la mer univerſelle, la production des premiers coquillages & des premiers végétaux, la conſtruction de la ſurface de la Terre par lits horizontaux, ouvrages de quinze

(32) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

ou vingt autres milliers d'années. Sur la fin de la troiſième époque & au commencement de la quatrième, s'eſt faite la retraite des eaux, les courans de la mer ont creuſé nos vallons, & les feux ſouterreins ont commencé de ravager la Terre par leurs exploſions. Tous ces derniers mouvemens ont duré dix mille ans de plus, & en ſomme totale ces grands évènemens, ces opérations & ces conſtructions ſuppoſent au moins une ſucceſſion de ſoixante mille années. Après quoi, la Nature dans ſon premier moment de repos, a donné ſes productions les plus nobles; la cinquième époque nous préſente la naiſſance des animaux terreſtres. Il eſt vrai que ce repos n'étoit pas abſolu, la Terre n'étoit pas encore tout-à-fait tranquille, puiſque ce n'eſt qu'après la naiſſance des premiers animaux terreſtres que s'eſt faite la ſéparation des continens, & que ſont arrivés les grands changemens que je viens d'expoſer dans cette ſixième époque.

Au reſte, j'ai fait ce que j'ai pu pour proportionner dans chacune de ces périodes, la durée du temps à la grandeur

des ouvrages ; j'ai tâché, d'après mes hypothèſes, de tracer le tableau ſucceſſif des grandes révolutions de la Nature, ſans néanmoins avoir prétendu la ſaiſir à ſon origine, & encore moins l'avoir embraſſée dans toute ſon étendue. Et mes hypothèſes fuſſent-elles conteſtées, & mon tableau ne fût-il qu'une eſquiſſe très-imparfaite de celui de la Nature, je ſuis convaincu que tous ceux qui de bonne foi, voudront examiner cette eſquiſſe, & la comparer avec le modèle, trouveront aſſez de reſſemblance pour pouvoir au moins ſatisfaire leurs yeux, & fixer leurs idées ſur les plus grands objets de la Philoſophie naturelle.

SEPTIÈME ET DERNIÈRE ÉPOQUE.

LORSQUE LA PUISSANCE DE L'HOMME A SECONDÉ CELLE DE LA NATURE.

LES PREMIERS HOMMES, témoins des mouvemens convulſifs de la Terre, encore récens & très-fréquens, n'ayant que les montagnes pour aſyles contre les inondations, chaſſés ſouvent de ces mêmes aſyles par le feu des volcans, tremblans ſur une terre qui tremblait ſous leurs pieds, nus d'eſprit & de corps, expoſés aux injures de tous les élémens, victimes de la fureur des animaux féroces, dont ils ne pouvoient éviter de devenir la proie; tous également pénétrés du ſentiment commun d'une terreur funeſte, tous également preſſés par la néceſſité, n'ont-ils pas très-promptement cherché à ſe réunir, d'abord pour ſe défendre par le nombre, enſuite pour s'aider & travailler de concert à ſe faire un domicile & des armes? Ils ont commencé par aiguiſer en forme

de haches, ces cailloux durs, ces jades, ces *pierres de foudre*, que l'on a cru tombées des nues, & formées par le tonnerre, & qui néanmoins ne ſont que les premiers monumens de l'art de l'homme dans l'état de pure nature : il aura bientôt tiré du feu de ces mêmes cailloux, en les frappant les uns contre les autres ; il aura ſaiſi la flamme des volcans, ou profité du feu de leurs laves brûlantes pour le communiquer, pour ſe faire jour dans les forêts, les brouſſailles ; car avec le ſecours de ce puiſſant élément, il a nettoyé, aſſaini, purifié les terreins qu'il vouloit habiter ; avec la hache de pierre, il a tranché, coupé les arbres, menuiſé les bois, façonné ſes armes & les inſtrumens de première néceſſité ; &, après s'être munis de maſſues & d'autres armes peſantes & défenſives, ces premiers hommes n'ont-ils pas trouvé le moyen d'en faire d'offenſives plus légères pour atteindre de loin ? un nerf, un tendon d'animal, des fils d'aloës, ou l'écorce ſouple d'une plante ligneuſe leur ont ſervi de corde pour réunir les

deux extrémités d'une branche élaſtique dont ils ont fait leur arc; ils ont aiguiſé d'autres petits cailloux pour en armer la flèche ; bientôt ils auront eu des filets, des radeaux, des canots, & s'en ſont tenus-là tant qu'ils n'ont formé que de petites nations compoſées de quelques familles, ou plutôt de parens iſſus d'une même famille, comme nous le voyons encore aujourd'hui chez les Sauvages qui veulent demeurer Sauvages, & qui le peuvent, dans les lieux où l'eſpace libre ne leur manque pas plus que le gibier, le poiſſon & les fruits. Mais, dans tous ceux où l'eſpace s'eſt trouvé confiné par les eaux, ou reſſerré par les hautes montagnes, ces petites nations devenues trop nombreuſes, ont été forcées de partager leur terrein entr'elles, & c'eſt de ce moment que la Terre eſt devenue le domaine de l'homme; il en a pris poſſeſſion par ſes travaux de culture, & l'attachement à la patrie a ſuivi de très-près les premiers actes de ſa propriété ; l'intérêt particulier faiſant partie de l'intérêt national, l'ordre, la

police & les loix ont dû succéder, & la société prendre de la consistance & des forces.

Néanmoins ces hommes, profondément affectés des calamités de leur premier état, & ayant encore sous leurs yeux les ravages des inondations, les incendies des volcans, les gouffres ouverts par les secousses de la Terre, ont conservé un souvenir durable & presque éternel de ces malheurs du monde : l'idée qu'il doit périr par un déluge universel, ou par un embrasement général ; le respect pour certaines montagnes *(33)* sur lesquelles ils s'étoient sauvés des inondations ; l'horreur pour ces autres montagnes qui lançoient des feux plus terribles que ceux du tonnerre ; la vue de ces combats de la Terre contre le Ciel, fondement de la Fable des Titans & de leurs assauts contre les Dieux ; l'opinion de l'existence réelle d'un Être malfaisant, la crainte & la superstition qui en sont le premier produit ; tous ces

(33) Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

ſentimens fondés ſur la terreur, ſe ſont dès-lors emparés à jamais du cœur & de l'eſprit de l'homme; à peine eſt-il encore aujourd'hui raſſuré par l'expérience des temps, par le calme qui a ſuccédé à ces ſiècles d'orage, enfin par la connoiſſance des effets & des opérations de la Nature; connoiſſance qui n'a pu s'acquérir qu'après l'établiſſement de quelque grande ſociété dans des terres paiſibles.

Ce n'eſt point en Afrique, ni dans les terres de l'Aſie les plus avancées vers le Midi, que les grandes ſociétés ont pu d'abord ſe former; ces contrées étoient encore brûlantes & déſertes: ce n'eſt point en Amérique, qui n'eſt évidemment, à l'exception de ſes chaînes de montagnes, qu'une terre nouvelle; ce n'eſt pas même en Europe, qui n'a reçu que fort tard les lumières de l'Orient, que ſe ſont établis les premiers hommes civiliſés; puiſqu'avant la fondation de Rome, les contrées les plus heureuſes de cette partie du Monde, telles que l'Italie, la France & l'Allemagne, n'étoient encore peuplées que

d'hommes plus qu'à demi-ſauvages : Liſez *Tacite*, ſur les mœurs des Germains, c'eſt le tableau de celles des Hurons, ou plutôt des habitudes de l'eſpèce humaine entière ſortant de l'état de nature. C'eſt donc dans les contrées ſeptentrionales de l'Aſie que s'eſt élevée la tige des connoiſſances de l'homme ; & c'eſt ſur ce tronc de l'arbre de la ſcience que s'eſt élevé le trône de ſa puiſſance : plus il a ſu, plus il a pu ; mais auſſi, moins il a fait, moins il a ſu. Tout cela ſuppoſe les hommes actifs dans un climat heureux, ſous un ciel pur pour l'obſerver, ſur une terre féconde pour la cultiver, dans une contrée privilégiée, à l'abri des inondations, éloignée des volcans, plus élevée, & par conſéquent plus anciennement tempérée que les autres. Or toutes ces conditions, toutes ces circonſtances ſe ſont trouvées réunies dans le centre du continent de l'Aſie, depuis le 40.e degré de latitude juſqu'au 55.e Les fleuves qui portent leurs eaux dans la mer du Nord, dans l'Océan oriental, dans les mers du Midi & dans la Caſpienne, partent également

de cette région élevée qui fait aujourd'hui partie de la Sibérie méridionale & de la Tartarie : c'eſt donc dans cette terre plus élevée, plus ſolide que les autres, puiſqu'elle leur ſert de centre, & qu'elle eſt éloignée de près de cinq cens lieues de tous les Océans ; c'eſt dans cette contrée privilégiée que s'eſt formé le premier peuple digne de porter ce nom, digne de tous nos reſpects, comme créateur des ſciences, des arts & de toutes les inſtitutions utiles : cette vérité nous eſt également démontrée par les monumens de l'Hiſtoire Naturelle & par les progrès preſque inconcevables de l'ancienne Aſtronomie : Comment des hommes ſi nouveaux ont-ils pu trouver la période *luniſolaire* de ſix cens ans *(34)*? Je me borne à ce ſeul fait, quoiqu'on puiſſe en citer beaucoup d'autres tout auſſi merveilleux & tout auſſi conſtans : ils ſavoient donc autant d'Aſtronomie qu'en ſavoit de nos jours *Dominique Caſſini*, qui le premier a démontré la

(34) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

réalité & l'exactitude de cette période de six cens ans ; connoissance à laquelle ni les Chaldéens, ni les Égyptiens, ni les Grecs ne sont pas arrivés ; connoissance qui suppose celle des mouvemens précis de la Lune & de la Terre, & qui exige une grande perfection dans les instrumens nécessaires aux observations ; connoissance qui ne peut s'acquérir qu'après avoir tout acquis, laquelle n'étant fondée que sur une longue suite de recherches, d'études & de travaux astronomiques, suppose au moins deux ou trois mille ans de culture à l'esprit humain pour y parvenir.

Ce premier peuple a été très-heureux, puisqu'il est devenu très-savant, il a joui pendant plusieurs siècles de la paix, du repos, du loisir nécessaires à cette culture de l'esprit, de laquelle dépend le fruit de toutes les autres cultures ; pour se douter de la période de six cens ans, il falloit au moins douze cens ans d'observations ; pour l'assurer comme fait certain, il en a fallu plus du double ; voilà donc déjà trois mille ans d'études astronomiques, & nous n'en serons pas étonnés, puisqu'il

a fallu ce même temps aux Aſtronomes en les comptant depuis les Chaldéens juſqu'à nous pour reconnoître cette période ; & ces premiers trois mille ans d'obſervations aſtronomiques n'ont-ils pas été néceſſairement précédés de quelques ſiècles où la ſcience n'étoit pas née ? ſix mille ans, à compter de ce jour, ſont-ils ſuffiſans pour remonter à l'époque la plus noble de l'hiſtoire de l'homme, & même pour le ſuivre dans les premiers progrès qu'il a faits dans les arts & dans les ſciences ?

Mais malheureuſement elles ont été perdues, ces hautes & belles ſciences, elles ne nous ſont parvenues que par débris trop informes pour nous ſervir autrement qu'à reconnoître leur exiſtence paſſée. L'invention de la formule d'après laquelle les *Brames* calculent les éclipſes, ſuppoſe autant de ſcience que la conſtruction de nos Éphémérides, & cependant ces mêmes Brames n'ont pas la moindre idée de la compoſition de l'Univers ; ils n'en ont que de fauſſes ſur le mouvement, la grandeur & la poſition des Planètes, ils calculent les éclipſes ſans en connoître

la théorie, guidés comme des machines par une game fondée sur des formules savantes qu'ils ne comprennent pas, & que probablement leurs ancêtres n'ont point inventées, puisqu'ils n'ont rien perfectionné, & qu'ils n'ont pas transmis le moindre rayon de la science à leurs descendans; ces formules ne sont entre leurs mains, que des méthodes de pratique; mais elles supposent des connoissances profondes dont ils n'ont pas les élémens, dont ils n'ont pas même conservé les moindres vestiges, & qui par conséquent ne leur ont jamais appartenu. Ces méthodes ne peuvent donc venir que de cet ancien peuple savant qui avoit réduit en formules les mouvemens des astres, & qui, par une longue suite d'observations, étoit parvenu non-seulement à la prédiction des Eclipses, mais à la connoissance bien plus difficile de la période de six cens ans, & de tous les faits astronomiques que cette connoissance exige & suppose nécessairement.

Je crois être fondé à dire que les Brames n'ont pas imaginé ces formules

ſavantes, puiſque toutes leurs idées phyſiques ſont contraires à la théorie dont ces formules dépendent, & que s'ils euſſent compris cette théorie même dans le temps qu'ils en ont reçu les résultats, ils euſſent conſervé la ſcience, & ne ſe trouveroient pas réduits à la plus grande ignorance, & livrés aux préjugés les plus ridicules ſur le ſyſtême du monde; car ils croient que la Terre eſt immobile, & appuyée ſur la cime d'une montagne d'or, ils penſent que la Lune eſt éclipſée par des dragons aëriens, que les Planètes ſont plus petites que la Lune, &c. Il eſt donc évident qu'ils n'ont jamais eu les premiers élémens de la théorie aſtronomique, ni même la moindre connoiſſance des principes que ſuppoſent les méthodes dont ils ſe ſervent; mais je dois renvoyer ici à l'excellent ouvrage que M. Bailly vient de publier ſur l'ancienne Aſtronomie, dans lequel il diſcute à fond tout ce qui eſt relatif à l'origine & au progrès de cette ſcience; on verra que ſes idées s'accordent avec les miennes, & d'ailleurs il a traité ce ſujet important

avec une ſagacité de génie & une profondeur d'érudition qui méritent des éloges de tous ceux qui s'intéreſſent au progrès des ſciences.

Les Chinois, un peu plus éclairés que les Brames, calculent aſſez groſſièrement les éclipſes, & les calculent toujours de même depuis deux ou trois mille ans; puiſqu'ils ne perfectionnent rien, ils n'ont jamais rien inventé; la ſcience n'eſt donc pas plus née à la Chine qu'aux Indes; quoiqu'auſſi voiſins que les Indiens, du premier peuple ſavant. Les Chinois ne paroiſſent pas en avoir rien tiré; ils n'ont pas même ces formules aſtronomiques dont les Brames ont conſervé l'uſage, & qui ſont néanmoins les premiers & grands monumens du ſavoir & du bonheur de l'homme. Il ne paroît pas non plus que les Chaldéens, les Perſes, les Égyptiens & les Grecs aient rien reçu de ce premier peuple éclairé; car, dans ces contrées du Levant, la nouvelle Aſtronomie n'eſt dûe qu'à l'opiniâtre aſſiduité des Obſervateurs Chaldéens, & enſuite aux travaux des Grecs *(35)*, qu'on ne

(35) Voy. ci-après les Notes juſtificatives des faits.

doit dater que du temps de la fondation de l'École d'Alexandrie. Néanmoins cette ſcience étoit encore bien imparfaite après deux mille ans de nouvelle culture, & même juſqu'à nos derniers ſiècles. Il me paroît donc certain que ce premier peuple qui avoit inventé & cultivé ſi heureuſement & ſi long-temps l'Aſtronomie, n'en a laiſſé que des débris & quelques réſultats qu'on pouvoit retenir de mémoire, comme celui de la période de ſix cens ans que l'hiſtorien Josèphe nous a tranſmiſe ſans la comprendre.

La perte des ſciences, cette première plaie faite à l'humanité par la hache de la barbarie, fut ſans doute l'effet d'une malheureuſe révolution qui aura détruit peut-être en peu d'années l'ouvrage & les travaux de pluſieurs ſiècles; car nous ne pouvons douter que ce premier peuple, auſſi puiſſant d'abord que ſavant, ne ſe ſoit long-temps maintenu dans ſa ſplendeur, puiſqu'il a fait de ſi grands progrès dans les ſciences, & par conſéquent dans tous les arts qu'exige leur étude. Mais il y a toute apparence que quand les terres ſituées au nord de cette

heureuſe contrée ont été trop refroidies ; les hommes qui les habitoient, encore ignorans, farouches & barbares, auront reflué vers cette même contrée riche, abondante & cultivée par les arts ; il eſt même aſſez étonnant qu'ils s'en ſoient emparés, & qu'ils y aient détruit non-ſeulement les germes, mais même la mémoire de toute ſcience ; en ſorte que trente ſiècles d'ignorance ont peut-être ſuivi les trente ſiècles de lumières qui les avoient précédés. De tous ces beaux & premiers fruits de l'eſprit humain, il n'en eſt reſté que le marc ; la métaphyſique religieuſe ne pouvant être comptiſe, n'avoit pas beſoin d'étude, & ne devoit ni s'altérer ni ſe perdre que faute de mémoire, laquelle ne manque jamais dès qu'elle eſt frappée du merveilleux. Auſſi cette métaphyſique s'eſt-elle répandue de ce premier centre des ſciences à toutes les parties du monde ; les idoles de Calicut ſe ſont trouvées les mêmes que celles de Séléginskoi. Les pélerinages vers le grand Lama, établis à plus de deux mille lieues de diſtance ; l'idée de la métempſycoſe portée encore plus loin, adoptée comme article de foi

par les Indiens, les Ethiopiens, les Arabes ; ces mêmes idées défigurées, reçues par les Chinois, les Perſes, les Grecs, & parvenues juſqu'à nous ; tout ſemble nous démontrer que la première ſouche & la tige commune des connoiſſances humaines appartient à cette terre de la haute Aſie *(a)*, & que les rameaux ſtériles ou dégénérés des nobles branches de cette ancienne ſouche, ſe ſont étendus dans toutes les parties de la Terre chez les peuples civiliſés.

Et que pouvons-nous dire de ces ſiècles de barbarie, qui ſe ſont écoulés en pure perte pour nous ? ils ſont enſévelis pour jamais dans une nuit profonde ; l'homme d'alors replongé dans les ténèbres de l'ignorance, a, pour ainſi dire,

(a) Les cultures, les arts, les bourgs épars dans cette région (dit le ſavant naturaliſte M. Pallas) ſont les reſtes encore vivans d'un empire ou d'une ſociété floriſſante, dont l'hiſtoire même eſt enſévelie avec ſes cités, ſes temples, ſes armes, ſes monumens, dont on déterre à chaque pas d'énormes débris ; ces peuples ſont les membres d'une énorme nation, à laquelle il manque une tête. *Voyage de Pallas en Sibérie, &c.*

ceſſé

ceſſé d'être homme. Car la groſſièreté, ſuivie de l'oubli des devoirs, commence par relâcher les liens de la ſociété, la barbarie achève de les rompre ; les loix mépriſées ou proſcrites, les mœurs dégénérées en habitudes farouches, l'amour de l'humanité, quoique gravé en caractères ſacrés, effacé dans les cœurs ; l'homme enfin ſans éducation, ſans morale, réduit à mener une vie ſolitaire & ſauvage, n'offre, au lieu de ſa haute nature, que celle d'un être dégradé au-deſſous de l'animal.

Néanmoins, après la perte des ſciences, les arts utiles auxquels elles avoient donné naiſſance, ſe ſont conſervés ; la culture de la terre, devenue plus néceſſaire à meſure que les hommes ſe trouvoient plus nombreux, plus ſerrés ; toutes les pratiques qu'exige cette même culture, tous les arts que ſuppoſent la conſtruction des édifices, la fabrication des idoles & des armes, la texture des étoffes, &c. ont ſurvécu à la ſcience ; ils ſe ſont répandus de proche en proche, perfectionnés de loin en loin ; ils ont ſuivi le cours des grandes populations ; l'an-

cien empire de la Chine s'eſt élevé le premier, & preſque en même temps celui des Atlantes en Afrique ; ceux du continent de l'Aſie, celui de l'Égypte, d'Éthiopie ſe ſont ſucceſſivement établis, & enfin celui de Rome, auquel notre Europe doit ſon exiſtence civile. Ce n'eſt donc que depuis environ trente ſiècles que la puiſſance de l'homme s'eſt réunie à celle de la Nature, & s'eſt étendue ſur la plus grande partie de la Terre ; les tréſors de ſa fécondité juſqu'alors étoient enfouis, l'homme les a mis au grand jour ; ſes autres richeſſes encore plus profondément enterrées, n'ont pu ſe dérober à ſes recherches, & ſont devenues le prix de ſes travaux ; par-tout, lorſqu'il s'eſt conduit avec ſageſſe, il a ſuivi les leçons de la Nature, profité de ſes exemples, employé ſes moyens, & choiſi dans ſon immenſité tous les objets qui pouvoient lui ſervir ou lui plaire. Par ſon intelligence, les animaux ont été apprivoiſés, ſubjugués, domptés, réduits à lui obéir à jamais ; par ſes travaux les marais ont été deſſéchés, les fleuves contenus, leurs

cataractes effacées, les forêts éclaircies, les landes cultivées; par sa réflexion, les temps ont été comptés, les espaces mesurés, les mouvemens célestes reconnus, combinés, représentés, le Ciel & la Terre comparés, l'Univers agrandi, & le Créateur dignement adoré; par son art émané de la science, les mers ont été traversées, les montagnes franchies, les peuples rapprochés, un nouveau monde découvert, mille autres terres isolées sont devenues son domaine; enfin la face entière de la Terre porte aujourd'hui l'empreinte de la puissance de l'homme, laquelle, quoique subordonnée à celle de la Nature, souvent a fait plus qu'elle, ou du moins l'a si merveilleusement secondée, que c'est à l'aide de nos mains qu'elle s'est développée dans toute son étendue, & qu'elle est arrivée par degrés au point de perfection & de magnificence où nous la voyons aujourd'hui.

Comparez en effet la Nature brute à la Nature cultivée *(b)*; comparez les

(b) Voyez le Discours qui a pour titre; *de la Nature*, première vue.

petites nations ſauvages de l'Amérique avec nos grands peuples civiliſés ; comparez même celles de l'Afrique, qui ne le ſont qu'à demi ; voyez en même temps l'état des terres que ces nations habitent, vous jugerez aiſément du peu de valeur de ces hommes par le peu d'impreſſion que leurs mains ont faites ſur leur ſol ; ſoit ſtupidité, ſoit pareſſe, ces hommes à demi-brutes, ces nations non policées, grandes ou petites, ne font que peſer ſur le globe ſans ſoulager la Terre, l'affamer ſans la féconder, détruire ſans édifier, tout uſer ſans rien renouveler. Néanmoins la condition la plus mépriſable de l'eſpèce humaine n'eſt pas celle du Sauvage, mais celle de ces nations au quart policées, qui de tout temps ont été les vrais fléaux de la nature humaine, & que les peuples civiliſés ont encore peine à contenir aujourd'hui ; ils ont, comme nous l'avons dit, ravagé la première terre heureuſe, ils en ont arraché les germes du bonheur & détruit les fruits de la ſcience. Et de combien d'autres invaſions cette première irruption des barbares n'a-t-elle pas été ſuivie !

C'eſt de ces mêmes contrées du Nord, où ſe trouvoient autrefois tous les biens de l'eſpèce humaine, qu'enſuite ſont venus tous ſes maux. Combien n'a-t-on pas vu de ces débordemens d'animaux à face humaine, roujours venant du Nord, ravager les terres du Midi? Jetez les yeux ſur les annales de tous les peuples, vous y compterez vingt ſiècles de déſolation, pour quelques années de paix & de repos.

Il a fallu ſix cens ſiècles à la Nature pour conſtruire ſes grands ouvrages, pour attiédir la Terre, pour en façonner la ſurface & arriver à un état tranquille; combien n'en faudra-t-il pas pour que les hommes arrivent au même point & ceſſent de s'inquiéter, de s'agiter & de s'entre-détruire? Quand reconnoîtront-ils que la jouiſſance paiſible des terres de leur partie ſuffit à leur bonheur? Quand ſeront-ils aſſez ſages pour rabattre de leurs prétentions, pour renoncer à des dominations imaginaires, à des poſſeſſions, éloignées, ſouvent ruineuſes ou du moins plus à charge qu'utiles? L'empire de l'Eſpagne auſſi étendu que

celui de la France en Europe, & dix fois plus grand en Amérique, eſt-il dix fois plus puiſſant ? l'eſt-il même autant que ſi cette fière & grande nation ſe fût bornée à tirer de ſon heureuſe terre tous les biens qu'elle pouvoit lui fournir ? Les Anglois, ce peuple ſi ſenſé, ſi profondément penſant, n'ont-ils pas fait une grande faute en étendant trop loin les limites de leurs colonies ? Les anciens me paroiſſent avoir eu des idées plus ſaines de ces établiſſemens ; ils ne projetoient des émigrations que quand leur population les ſurchargeoit, & que leurs terres & leur commerce ne ſuffiſoient plus à leurs beſoins. Les invaſions des barbares qu'on regarde avec horreur, n'ont-elles pas eu des cauſes encore plus preſſantes lorſqu'ils ſe ſont trouvés trop ſerrés dans des terres ingrates, froides & dénuées, & en même temps voiſines d'autres terres cultivées, fécondes & couvertes de tous les biens qui leur manquoient ? Mais auſſi que de ſang ont coûté ces funeſtes conquêtes, que de malheurs, que de pertes les ont accompagnées & ſuivies !

Ne nous arrêtons pas plus long-temps sur le triste spectacle de ces révolutions de mort & de dévastation, toutes produites par l'ignorance ; espérons que l'équilibre quoiqu'imparfait qui se trouve actuellement entre les puissances des peuples civilisés se maintiendra & pourra même devenir plus stable à mesure que les hommes sentiront mieux leurs véritables intérêts, qu'ils reconnoîtront le prix de la paix & du bonheur tranquille, qu'ils en feront le seul objet de leur ambition, que les Princes dédaigneront la fausse gloire des conquérans & mépriseront la petite vanité de ceux qui, pour jouer un rôle, les excitent à de grands mouvemens.

Supposons donc le monde en paix, & voyons de plus près combien la puissance de l'homme pourroit influer sur celle de la Nature. Rien ne paroît plus difficile, pour ne pas dire impossible, que de s'opposer au refroidissement successif de la Terre & de réchauffer la température d'un climat ; cependant l'homme le peut faire & l'a fait. Paris & Québec sont à-peu-près sous la même

latitude & à la même élévation ſur le globe ; Paris ſeroit donc auſſi froid que Québec, ſi la France & toutes les contrées qui l'avoiſinent étoient auſſi dépourvues d'hommes, auſſi couvertes de bois, auſſi baignées par les eaux que le ſont les terres voiſines du Canada. Aſſainir, défricher & peupler un pays, c'eſt lui rendre de la chaleur pour pluſieurs milliers d'années, & ceci prévient la ſeule objection raiſonnable que l'on puiſſe faire contre mon opinion, ou, pour mieux dire, contre le fait réel du refroidiſſement de la Terre.

Selon votre ſyſtème, me dira-t-on, toute la Terre doit être plus froide aujourd'hui qu'elle ne l'étoit il y a deux mille ans ; or la tradition ſemble nous prouver le contraire. Les Gaules & la Germanie nourriſſoient des élans, des loups-cerviers, des ours & d'autres animaux qui ſe ſont retirés depuis dans les pays ſeptentrionaux ; cette progreſſion eſt bien différente de celle que vous leur ſuppoſez du Nord au Midi. D'ailleurs l'hiſtoire nous apprend que tous les ans la rivière de Seine étoit ordinai-

rement glacée pendant une partie de l'hiver ; ces faits ne paroiſſent-ils pas être directement oppoſés au prétendu refroidiſſement ſucceſſif du globe ? Ils le ſeroient, je l'avoue, ſi la France & l'Allemagne d'aujourd'hui étoient ſemblables à la Gaule & à la Germanie ; ſi l'on n'eût pas abattu les forêts, deſſéché les marais, contenu les torrens, dirigé les fleuves & défriché toutes les terres trop couvertes & ſurchargées des débris même de leurs productions. Mais ne doit-on pas conſidérer que la déperdition de la chaleur du globe ſe fait d'une manière inſenſible ; qu'il a fallu ſoixante-ſeize mille ans pour l'attiédir au point de la température actuelle, & que, dans ſoixante-ſeize autres mille ans, il ne ſera pas encore refroidi pour que la chaleur particulière de la Nature vivante y ſoit anéantie ? ne faut-il pas comparer enſuite à ce refroidiſſement ſi lent, le froid prompt & ſubit qui nous arrive des régions de l'air ; ſe rappeler qu'il n'y a néanmoins qu'un trente-deuxième de différence entre le plus grand chaud de nos étés & le plus grand froid de nos

hivers ; & l'on ſentira déjà que les cauſes extérieures influent beaucoup plus que la cauſe intérieure ſur la température de chaque climat, & que, dans tous ceux où le froid de la région ſupérieure de l'air eſt attiré par l'humidité ou pouſſé par des vents qui le rabattent vers la ſurface de la Terre, les effets de ces cauſes particulières l'emportent de beaucoup ſur le produit de la cauſe générale ? Nous pouvons en donner un exemple, qui ne laiſſera aucun doute ſur ce ſujet, & qui prévient en même temps toute objection de cette eſpèce.

Dans l'immenſe étendue des terres de la Guyane, qui ne ſont que des forêts épaiſſes où le Soleil peut à peine pénétrer, où les eaux répandues occupent de grands eſpaces, où les fleuves très-voiſins les uns des autres, ne ſont ni contenus ni dirigés, où il pleut continuellement pendant huit mois de l'année, on a commencé ſeulement depuis un ſiècle à défricher autour de Cayenne un très-petit canton de ces vaſtes forêts ; & déjà la différence de température dans cette petite étendue de terrein défriché

eſt ſi ſenſible qu'on y éprouve trop de chaleur, même pendant la nuit ; tandis que dans toutes les autres terres couvertes de bois il fait aſſez froid la nuit pour qu'on ſoit forcé d'allumer du feu. Il en eſt de même de la quantité & de la continuité des pluies, elles ceſſent plus tôt & commencent plus tard à Cayenne que dans l'intérieur des terres ; elles ſont auſſi moins abondantes & moins continues. Il y a quatre mois de sèchereſſe abſolue à Cayenne ; au lieu que, dans l'intérieur du pays, la ſaiſon sèche ne dure que trois mois, & encore y pleut-il tous les jours par un orage aſſez violent, qu'on appelle le *grain de midi*, parce que c'eſt vers le milieu du jour que cet orage ſe forme : de plus, il ne tonne preſque jamais à Cayenne, tandis que les tonnerres ſont violens & très-fréquens dans l'intérieur du pays, où les nuages ſont noirs, épais & très-bas. Ces faits, qui ſont certains, ne démontrent-ils pas qu'on feroit ceſſer ces pluies continuelles de huit mois, & qu'on augmenteroit prodigieuſement la chaleur dans toute cette contrée, ſi l'on détruiſoit les forêts

qui la couvrent, ſi l'on y reſſerroit les eaux en dirigeant les fleuves, & ſi la culture de la terre, qui ſuppoſe le mouvement & le grand nombre des animaux & des hommes chaſſoit l'humidité froide & ſuperflue, que le nombre infiniment trop grand des végétaux attire, entretient & répand ?

Comme tout mouvement, toute action produit de la chaleur, & que tous les êtres doués du mouvement progreſſif ſont eux-mêmes autant de petits foyers de chaleur, c'eſt de la proportion du nombre des hommes & des animaux à celui des végétaux, que dépend (toutes choſes égales d'ailleurs) la température locale de chaque terre en particulier ; les premiers répandent de la chaleur, les ſeconds ne produiſent que de l'humidité froide : l'uſage habituel que l'homme fait du feu, ajoute beaucoup à cette température artificielle dans tous les lieux où il habite en nombre. A Paris, dans les grands froids, les thermomètres ; au fauxbourg Saint-Honoré, marquent 2 ou 3 degrés de froid de plus qu'au fauxbourg Saint-Mar-

ceau ; parce que le vent du nord ſe tempère en paſſant ſur les cheminées de cette grande ville. Une ſeule forêt de plus ou de moins dans un pays, ſuffit pour en changer la température : tant que les arbres ſont ſur pied, ils attirent le froid, ils diminuent par leur ombrage la chaleur du Soleil ; ils produiſent des vapeurs humides qui forment des nuages & retombent en pluie d'autant plus froide qu'elle deſcend de plus haut : & ſi ces forêts ſont abandonnées à la ſeule Nature, ces mêmes arbres tombés de vétuſté pourriſſent froidement ſur la terre, tandis qu'entre les mains de l'homme, ils ſervent d'aliment à l'élément du feu, & deviennent les cauſes ſecondaires de toute chaleur particulière. Dans les pays de prairie, avant la récolte des herbes, on a toujours des roſées abondantes & très-ſouvent de petites pluies, qui ceſſent dès que ces herbes ſont levées : ces petites pluies deviendroient donc plus abondantes & ne ceſſeroient pas, ſi nos prairies, comme la ſavannes de l'Amérique, étoient toujours couvertes d'une même quantité d'herbes qui, loin de

diminuer, ne peut qu'augmenter, par l'engrais de toutes celles qui ſe deſsèchent & pourriſſent ſur la terre.

Je donnerois aiſément pluſieurs autres exemples *(36)*, qui tous concourent à démontrer que l'homme peut modifier les influences du climat qu'il habite, & en fixer, pour ainſi dire, la température au point qui lui convient : Et ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt qu'il lui ſeroit plus difficile de refroidir la terre que de la réchauffer ; maître de l'élément du feu, qu'il peut augmenter & propager à ſon gré, il ne l'eſt pas de l'élément du froid, qu'il ne peut ſaiſir ni communiquer. Le principe du froid n'eſt pas même une ſubſtance réelle, mais une ſimple privation ou plutôt une diminution de chaleur ; diminution qui doit être très-grande dans les hautes régions de l'air, & qui l'eſt aſſez à une lieue de diſtance de la Terre pour y convertir en grêle & en neige les vapeurs aqueuſes. Car les émanations de la chaleur propre

(36) Voyez ci-après les Notes juſtificatives des faits.

du globe, ſuivent la même loi que toutes les autres quantités ou qualités phyſiques qui partent d'un centre commun ; & leur intenſité décroiſſant en raiſon inverſe du carré de la diſtance, il paroît certain qu'il fait quatre fois plus froid à deux lieues qu'à une lieue de hauteur dans notre athmoſphère, en prenant chaque point de la ſurface de la Terre pour centre. D'autre part, la chaleur intérieure du globe eſt conſtante dans toutes les ſaiſons à 10 degrés au-deſſus de la congélation : ainſi, tout froid plus grand, ou plutôt toute chaleur moindre de 10 degrés, ne peut arriver ſur la Terre que par la chûte des matières refroidies dans la région ſupérieure de l'air, où les effets de cette chaleur propre du globe diminuent d'autant plus qu'on s'élève plus haut. Or la puiſſance de l'homme ne s'étend pas ſi loin ; il ne peut faire deſcendre le froid comme il fait monter le chaud ; il n'a d'autre moyen pour ſe garantir de la trop grande ardeur du Soleil que de créer de l'ombre ; mais il eſt bien plus aiſé d'abattre des forêts à la Guyane pour en réchauffer la terre humide,

que d'en planter en Arabie pour en rafraîchir les ſables arides : cependant une ſeule forêt dans le milieu de ces déſerts brûlans, ſuffiroit pour les tempérer, pour y amener les eaux du ciel, pour rendre à la terre tous les principes de ſa fécondité, & par conſéquent pour y faire jouir l'homme de toutes les douceurs d'un climat tempéré.

C'eſt de la différence de température que dépend la plus ou moins grande énergie de la Nature ; l'accroiſſement, le développement & la production même de tous les êtres organiſés ne ſont que des effets particuliers de cette cauſe générale : ainſi l'homme, en la modifiant, peut en même temps détruire ce qui lui nuit, & faire éclorre tout ce qui lui convient. Heureuſes les contrées où tous les élémens de la température ſe trouvent balancés, & aſſez avantageuſement combinés pour n'opérer que de bons effets ! Mais en eſt-il aucune qui, dès ſon origine, ait eu ce privilége ? aucune où la puiſſance de l'homme n'ait pas ſecondé celle de la Nature, ſoit en attirant ou détournant les eaux, ſoit en détruiſant les

herbes inutiles & les végétaux nuisibles ou superflus, soit en se conciliant les animaux utiles & les multipliant ? Sur trois cens espèces d'animaux quadrupèdes & quinze cens espèces d'oiseaux qui peuplent la surface de la Terre, l'homme en a choisi dix-neuf ou vingt *(c)*; & ces vingt espèces figurent seules plus grandement dans la Nature, & font plus de bien sur la Terre que toutes les autres espèces réunies. Elles figurent plus grandement, parce qu'elles sont dirigées par l'homme, & qu'il les a prodigieusement multipliées : elles opèrent de concert avec lui tout le bien qu'on peut attendre d'une sage administration de forces & de puissance pour la culture de la Terre, pour le transport & le commerce de ses productions, pour l'augmentation des subsistances ; en un mot, pour tous les besoins, & même pour les plaisirs du

(c) L'éléphant, le chameau, le cheval, l'âne, le bœuf, la brebis, la chèvre, le cochon, le chien, le chat, le lama, la vigogne, le buffle. Les poules, les oies, les dindons, les canards, les paons, les faisans, les pigeons.

seul maître qui puisse payer leurs services par ses soins.

Et dans ce petit nombre d'espèces d'animaux dont l'homme a fait choix, celles de la poule & du cochon qui sont les plus fécondes, sont aussi les plus généralement répandues, comme si l'aptitude à la plus grande multiplication étoit accompagnée de cette vigueur de tempérament qui brave tous les inconvéniens. On a trouvé la poule & le cochon dans les parties les moins fréquentées de la Terre, à Otahiti & dans les autres îles de tous temps inconnues & les plus éloignées des continens; il semble que ces espèces aient suivi celle de l'homme dans toutes ses migrations. Dans le continent isolé de l'Amérique méridionale où nul de nos animaux n'a pu pénétrer, on a trouvé le pécari & la poule sauvage, qui quoique plus petits & un peu différens du cochon & de la poule de notre continent, doivent néanmoins être regardés comme espèces très-voisines qu'on pourroit de même réduire en domesticité; mais l'homme sauvage n'ayant point d'idée

de la société, n'a pas même cherché celle des animaux. Dans toutes les terres de l'Amérique méridionale, les Sauvages n'ont point d'animaux domestiques; ils détruisent indifféremment les bonnes espèces comme les mauvaises; ils ne font choix d'aucune pour les élever & les multiplier, tandis qu'une seule espèce féconde comme celle du *hocco (d)* qu'ils ont sous la main, leur fourniroit sans peine & seulement avec un peu de soin plus de subsistances qu'ils ne peuvent s'en procurer par leurs chasses pénibles.

Aussi le premier trait de l'homme qui commence à se civiliser, est l'empire qu'il sait prendre sur les animaux, & ce premier trait de son intelligence devient ensuite le plus grand caractère de sa puissance sur la Nature; car ce n'est qu'après se les être soumis qu'il a, par leurs secours, changé la face de la Terre, converti les déserts en guérets & les bruyères en épis. En multipliant les espèces utiles d'animaux, l'homme

(d) Gros oiseau très-fécond, & dont la chair est aussi bonne que celle du faisan.

augmente ſur la Terre la quantité de mouvement & de vie, il ennoblit en même temps la ſuite entière des êtres & s'ennoblit lui-même en transformant le végétal en animal & tous deux en ſa propre ſubſtance qui ſe répand enſuite par une nombreuſe multiplication; partout il produit l'abondance, toujours ſuivie de la grande population; des millions d'hommes exiſtent dans le même eſpace qu'occupoient autrefois deux ou trois cens ſauvages, des milliers d'animaux où il y avoit à peine quelques individus; par lui & pour lui les germes précieux ſont les ſeuls développés, les productions de la claſſe la plus noble les ſeules cultivées; ſur l'arbre immenſe de la fécondité les branches à fruit ſeules ſubſiſtantes & toutes perfectionnées.

Le grain dont l'homme fait ſon pain, n'eſt point un don de la Nature, mais le grand, l'utile fruit de ſes recherches & de ſon intelligence dans le premier des arts; nulle part ſur la Terre, on n'a trouvé du blé ſauvage, & c'eſt évidemment une herbe perfectionnée par ſes ſoins; il a donc fallu reconnoître &

choisir entre mille & mille autres, cette herbe précieuse, il a fallu la semer, la recueillir nombre de fois pour s'apercevoir de sa multiplication, toujours proportionnée à la culture & à l'engrais des terres. Et cette propriété, pour ainsi dire unique, qu'a le froment de résister dans son premier âge au froid de nos hivers, quoique soumis comme toutes les plantes annuelles, à périr après avoir donné sa graine, & la qualité merveilleuse de cette graine qui convient à tous les hommes, à tous les animaux, à presque tous les climats, qui d'ailleurs se conserve longtemps sans altération, sans perdre la puissance de se reproduire; tout nous démontre que c'est la plus heureuse découverte que l'homme ait jamais faite, & que quelqu'ancienne qu'on veuille la supposer, elle a néanmoins été précédée de l'art de l'agriculture fondé sur la science, & perfectionné par l'observation.

Si l'on veut des exemples plus modernes & même récens de la puissance de l'homme sur la nature des végétaux, il n'y a qu'à comparer nos légumes,

nos fleurs & nos fruits avec les mêmes eſpèces telles qu'elles étoient il y a cent cinquante ans ; cette comparaiſon peut ſe faire immédiatement & très-préciſément en parcourant des yeux la grande collection de deſſins coloriés, commencée dès le temps de *Gaſton d'Orléans*, & qui ſe continue encore aujourd'hui au Jardin du Roi ; on y verra peut-être avec ſurpriſe, que les plus belles fleurs de ce temps, renoncules, œillets, tulipes, oreilles-d'ours, &c. ſeroient rejetées aujourd'hui, je ne dis pas par nos Fleuriſtes, mais par les Jardiniers de villages. Ces fleurs, quoique déjà cultivées alors, n'étoient pas encore bien loin de leur état de nature. Un ſimple rang de pétales, de longs piſtiles & des couleurs dures ou fauſſes, ſans velouté, ſans variété, ſans nuances, tous caractères agreſtes de la nature ſauvage. Dans les plantes potagères, une ſeule eſpèce de chicorée & deux ſortes de laitues, toutes deux aſſez mauvaiſes, tandis qu'aujourd'hui nous pouvons compter plus de cinquante laitues & chicorées, toutes très-bonnes au goût. Nous pouvons de

même donner la date très-moderne de nos meilleurs fruits à pepin & à noyaux ; tous différens de ceux des anciens auxquels ils ne ressemblent que de nom : d'ordinaire les choses restent & les noms changent avec le temps ; ici c'est le contraire, les noms sont demeurés & les choses ont changé ; nos pêches, nos abricots, nos poires, sont des productions nouvelles auxquelles on a conservé les vieux noms des productions antérieures. Pour n'en pas douter, il ne faut que comparer nos fleurs & nos fruits avec les descriptions ou plutôt les notices que les auteurs Grecs & Latins nous en ont laissées, toutes leurs fleurs étoient simples & tous leurs arbres fruitiers n'étoient que des sauvageons assez mal choisis dans chaque genre, dont les petits fruits âpres ou secs n'avoient ni la saveur ni la beauté des nôtres.

Ce n'est pas qu'il y ait aucune de ces bonnes & nouvelles espèces qui ne soit originairement issue d'un sauvageon ; mais combien de fois n'a-t-il pas fallu que l'homme ait tenté la Nature pour en obtenir ces espèces excellentes ? com-

bien de milliers de germes n'a-t-il pa
été obligé de confier à la terre pou
qu'elle les ait enfin produits ? ce n'eſ
qu'en ſemant, élevant, cultivant &
mettant à fruit un nombre preſque infini
de végétaux de la même eſpèce, qu'il
a pu reconnoître quelques individus
portant des fruits plus doux & meilleurs
que les autres ; & cette première dé
couverte, qui ſuppoſe déjà tant de ſoins,
ſeroit encore demeurée ſtérile à jamais
s'il n'en eût fait une ſeconde qui ſup
poſe autant de génie que la première
exigeoit de patience ; c'eſt d'avoir trouvé
le moyen de multiplier par la greffe ces
individus précieux, qui malheureuſement
ne peuvent faire une lignée auſſi noble
qu'eux, ni propager par eux-mêmes leurs
excellentes qualités ; & cela ſeul prouve
que ce ne ſont en effet que des qualités
purement individuelles & non des pro
priétés ſpécifiques ; car les pepins ou
noyaux de ces excellens fruits ne
produiſent, comme les autres, que de
ſimples ſauvageons, & par conſéquent
ils ne forment pas des eſpèces qui ſoient eſſentiellement différentes ; mais

au moyen de la greffe, l'homme a, pour ainsi dire, créé des espèces secondaires qu'il peut propager & multiplier à son gré : le bouton ou la petite branche qu'il joint au sauvageon renferme cette qualité individuelle qui ne peut se transmettre par la graine, & qui n'a besoin que de se développer pour produire les mêmes fruits que l'individu dont on les a séparés pour les unir au sauvageon, lequel ne leur communique aucune de ses mauvaises qualités, parce qu'il n'a pas contribué à leur formation, qu'il n'est pas une mère, mais une simple nourrice, qui ne sert qu'à leur développement par la nutrition.

Dans les animaux, la plupart des qualités qui paroissent individuelles ne laissent pas de se transmettre & de se propager par la même voie que les propriétés spécifiques ; il étoit donc plus facile à l'homme d'influer sur la nature des animaux que sur celle des végétaux. Les races dans chaque espèce d'animal ne sont que des variétés constantes, qui se perpétuent par la génération, au lieu que, dans les espèces végétales, il n'y a

point de races, point de variétés aſſez conſtantes pour être perpétuées par la reproduction. Dans les ſeules eſpèces de la poule & du pigeon, l'on a fait naître très-récemment de nouvelles races en grand nombre, qui toutes peuvent ſe propager d'elles-mêmes; tous les jours dans les autres eſpèces on relève, on ennoblit les races en les croiſant; de temps en temps on aclimate, on civiliſe quelques eſpèces étrangères ou ſauvages. Tous ces exemples modernes & récens prouvent que l'homme n'a connu que tard l'étendue de ſa puiſſance, & que même il ne la connoît pas encore aſſez; elle dépend en entier de l'exercice de ſon intelligence; ainſi, plus il obſervera, plus il cultivera la Nature, plus il aura de moyens pour ſe la ſoumettre, & de facilités pour tirer de ſon ſein des richeſſes nouvelles, ſans diminuer les tréſors de ſon inépuiſable fécondité.

Et que ne pourroit-il pas ſur lui-même, je veux dire ſur ſa propre eſpèce, ſi la volonté étoit toujours dirigée par l'intelligence? Qui ſait juſqu'à quel point

l'homme pourroit perfectionner ſa nature, ſoit au moral, ſoit au phyſique! Y a-t-il une ſeule nation qui puiſſe ſe vanter d'être arrivée au meilleur gouvernement poſſible, qui ſeroit de rendre tous les hommes non pas également heureux, mais moins inégalement malheureux; en veillant à leur conſervation, à l'épargne de leurs ſueurs & de leur ſang par la paix, par l'abondance des ſubſiſtances, par les aiſances de la vie & les facilités pour leur propagation: voilà le but moral de toute ſociété qui chercheroit à s'améliorer. Et pour le phyſique, la Médecine & les autres Arts dont l'objet eſt de nous conſerver, ſont-ils auſſi avancés, auſſi connus que les Arts deſtructeurs, enfantés par la guerre? il ſemble que de tout temps l'homme ait fait moins de réflexions ſur le bien que de recherches pour le mal; toute ſociété eſt mêlée de l'un & de l'autre; & comme de tous les ſentimens qui affectent la multitude, la crainte eſt le plus puiſſant, les grands talens dans l'art de faire du mal ont été les premiers qui aient frappé l'eſprit de l'homme,

enſuite ceux qui l'ont amuſé ont occupé ſon cœur, & ce n'eſt qu'après un trop long uſage de ces deux moyens de faux honneur & de plaiſir ſtérile, qu'enfin il a reconnu que ſa vraie gloire eſt la ſcience, & la paix ſon vrai bonheur.

ADDITIONS ET CORRECTIONS

Aux Articles qui contiennent les preuves de la Théorie de la Terre, vol. Ier, *pages 185 & suivantes.*

ADDITIONS à l'Article qui a pour titre : De la formation des Planètes, *volume Ier, page 185.*

I.

Sur la distance de la Terre au Soleil.

J'AI DIT, *page 185*, que *la Terre est située à trente millions de lieues du Soleil*, & c'étoit en effet l'opinion commune des Astronomes en 1745, lorsque j'ai écrit ce Traité de la formation des Planètes ; mais de nouvelles observations, & sur-tout la dernière faite en 1769, du passage de Vénus sur le disque du Soleil, nous ont démontré que cette distance de trente millions doit être

augmentée de trois ou quatre millions de lieues; & c'eſt par cette raiſon que dans les deux Mémoires de la partie hypothétique de cet Ouvrage, j'ai toujours compté trente-trois millions de lieues & non pas trente, pour la diſtance moyenne de la Terre au Soleil. Je ſuis obligé de faire cette remarque, afin qu'on ne me mette pas en oppoſition avec moi-même.

Je dois encore remarquer que, non-ſeulement on a reconnu par les nouvelles obſervations, que le Soleil étoit à quatre millions de lieues de plus de diſtance de la Terre, mais auſſi qu'il étoit plus volumineux d'un ſixième, & que par conſéquent le volume entier des planètes n'eſt guère que la huit centième partie de celui du Soleil, & non pas la ſix cens cinquantième partie, comme je l'ai avancé, d'après les connoiſſances que nous en avions, en 1745, ſur ce ſujet; cette différence en moins rend d'autant plus plauſible la poſſibilité de cette projection de la matière des Planètes hors du Soleil.

II.

Sur la matière du Soleil & des Planètes.

J'ai dit, *page 195*, que *la matière opaque qui compoſe le corps des Planètes, fut réellement ſéparée de la matière lumineuſe qui compoſe le Soleil.*

Cela pourroit induire en erreur; car la matière des planètes au ſortir du Soleil, étoit auſſi lumineuſe que la matière même de cet aſtre; & les Planètes ne ſont devenues opaques, ou pour mieux dire obſcures, que quand leur état d'incandeſcence a ceſſé. J'ai déterminé la durée de cet état d'incandeſcence dans pluſieurs matières que j'ai ſoumiſes à l'expérience, & j'en ai conclu par analogie, la durée de l'incandeſcence de chaque Planète dans le premier Mémoire de la partie hypothétique.

Au reſte, comme le torrent de la matière projetée par la comète hors du corps du Soleil, a traverſé l'immenſe athmoſphère de cet aſtre, il en a entraîné les parties volatiles aëriennes & aqueuſes qui forment aujourd'hui les athmoſphères

& les mers des Planètes. Ainſi, l'on peut dire qu'à tous égards, la matière dont ſont compoſées les Planètes eſt la même que celle du Soleil, & qu'il n'y a d'autre différence que par le degré de chaleur, extrême dans le Soleil, & plus ou moins attiédie dans les Planètes, ſuivant le rapport compoſé de leur épaiſſeur & de leur denſité.

III.

Sur le rapport de la denſité des Planètes avec leur vîteſſe.

J'AI DIT, *page 211*, qu'*en ſuivant la proportion de ces rapports, la denſité du globe de la Terre ne devroit être que comme 206 $\frac{7}{18}$ au lieu d'être 400.*

Cette denſité de la Terre qui ſe trouve ici trop grande, relativement à la vîteſſe de ſon mouvement autour du Soleil, doit être un peu diminuée, par une raiſon qui m'avoit échappé ; c'eſt que la Lune, qu'on doit regarder ici comme faiſant corps avec la Terre, eſt moins denſe dans la raiſon de 702 à 1000, & que le globe lunaire faiſant $\frac{1}{49}$.^e du volume

du globe terreſtre, il faut par conſéquent diminuer la denſité 400 de la Terre, d'abord dans la raiſon de 1000 à 702, ce qui nous donneroit 281, c'eſt-à-dire, 119 de diminution ſur la denſité 400, ſi la Lune étoit auſſi groſſe que la Terre; mais, comme elle n'en fait ici que la 49.e partie, cela ne produit qu'une diminution de $\frac{119}{49}$ ou $2\frac{3}{7}$; & par conſéquent la denſité de notre globe relativement à ſa vîteſſe, au lieu de $206\frac{7}{18}$ doit être eſtimée $206\frac{7}{18} + 2\frac{3}{7}$, c'eſt-à-dire, à peu-près 209. D'ailleurs l'on doit préſumer que notre globe étoit moins denſe au commencement qu'il ne l'eſt aujourd'hui, & qu'il l'eſt devenu beaucoup plus, d'abord par le refroidiſſement, & enſuite par l'affaiſſement des vaſtes cavernes dont ſon intérieur étoit rempli : cette opinion s'accorde avec la connoiſſance que nous avons des bouleverſemens qui ſont arrivés, & qui arrivent encore tous les jours à la ſurface du globe, & juſqu'à d'aſſez grandes profondeurs. Ce fait aide même à expliquer comment il eſt poſſible que les eaux de la mer aient autrefois été

supérieures de deux mille toises aux parties de la Terre actuellement habitées; car ces eaux la couvriroient encore si, par de grands affaissemens, la surface de la Terre ne s'étoit abaissée en différens endroits pour former les bassins de la mer & les autres réceptacles des eaux, tels qu'ils sont aujourd'hui.

Si nous supposons le diamètre du globe terrestre de 2863 lieues, il en avoit deux de plus lorsque les eaux le couvroient à 2000 toises de hauteur. Cette différence du volume de la Terre donne $\frac{1}{477}$ d'augmentation pour sa densité, par le seul abaissement des eaux : on peut même doubler & peut-être tripler cette augmentation de densité ou cette diminution de volume du globe, par l'affaissement & les éboulemens des montagnes, & par les remblais des vallées; en sorte que, depuis la chûte des eaux sur la Terre, on peut raisonnablement présumer qu'elle a augmenté de plus d'un centième de densité.

IV.

Sur le rapport donné par Newton entre la denſité de Planètes & le degré de chaleur qu'elles ont à ſupporter.

J'AI DIT, *page 212*, que, *malgré la confiance que méritent les conjectures de Newton, la denſité des Planètes a plus de rapport avec leur viteſſe qu'avec le degré de chaleur qu'elles ont à ſupporter.*

Par l'eſtimation que nous avons faite dans les Mémoires précédens, de l'action de la chaleur ſolaire ſur chaque Planète, on a dû remarquer que cette chaleur ſolaire eſt en général ſi peu conſidérable, qu'elle n'a jamais pu produire qu'une très-légère différence ſur la denſité de chaque Planète ; car l'action de cette chaleur ſolaire, qui eſt foible en elle-même, n'influe ſur la denſité des matières planétaires qu'à la ſurface même des planètes ; & elle ne peut agir ſur la matière qui eſt dans l'intérieur des globes planétaires, puiſque cette chaleur ſolaire ne peut pénétrer qu'à une très-petite profondeur. Ainſi, la denſité totale

de la masse entière de la Planète n'a aucun rapport avec cette chaleur qui lui est envoyée du Soleil.

Dès-lors il me paroît certain que la densité des Planètes ne dépend en aucune façon du degré de chaleur qui leur est envoyée du Soleil, & qu'au contraire cette densité des Planètes doit avoir un rapport nécessaire avec leur vîtesse, laquelle dépend d'un autre rapport, qui me paroît immédiat, c'est celui de leur distance au Soleil. Nous avons vu que les parties les plus denses se sont moins éloignées que les parties les moins denses dans le temps de la projection générale. Mercure, qui est composé des parties les plus denses de la matière projetée hors du Soleil, est resté dans le voisinage de cet astre; tandis que Saturne, qui est composé des parties les plus légères de cette même matière projetée, s'en est le plus éloigné. Et comme les Planètes les plus distantes du Soleil circulent autour de cet astre avec plus de vîtesse que les Planètes les plus voisines, il s'ensuit que leur densité a un rapport médiat avec leur vîtesse, & plus immé-

diat avec leur diſtance au Soleil. Les diſtances de ſix Planètes au Soleil, ſont comme 4, 7, 10, 15, 52, 95. Leurs denſités comme 2040, 1270, 1000, 730, 292, 184.

Et ſi l'on ſuppoſe les denſités en raiſon inverſe des diſtances, elles ſeront 2040, 1160, $889\frac{1}{2}$, 660, 210, 159; ce dernier rapport entre leurs denſités reſpectives, eſt peut-être plus réel que le premier, parce qu'il me paroît fondé ſur la cauſe phyſique qui a dû produire la différence de denſité dans chaque Planète.

ADDITIONS ET CORRECTIONS

A l'Article qui a pour titre : Géographie, *volume I, page 297.*

I.

Sur l'étendue des Continens terreſtres.

PAGE 297 & ſuivantes, j'ai dit que la ligne *que l'on peut tirer dans la plus grande longueur de l'ancien continent, eſt d'environ 3600 lieues.* J'ai entendu des lieues comme on les compte aux environs de Paris, de 2000 ou 2100 toiſes, & qui ſont d'environ 27 au degré.

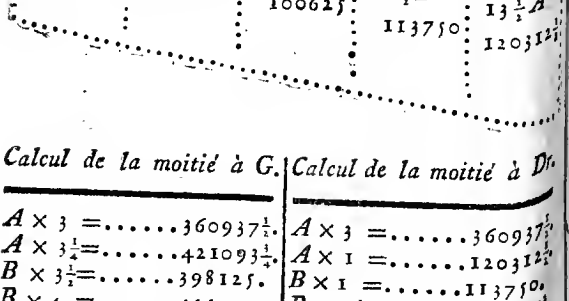
Au reſte, dans cet article de *Géographie générale*, j'ai tâché d'apporter l'exactitude que demandent des ſujets de cette eſpèce ; néanmoins il s'y eſt gliſſé quelques petites erreurs & quelques négligences. Par exemple, 1.° je n'ai pas donné les noms adoptés ou impoſés par les François à pluſieurs contrées de

l'Amérique ; j'ai ſuivi en tout les globes anglois faits par *Senex*, de deux pieds de diamètre, ſur leſquels les Cartes que j'ai données ont été copiées exactement. Les Anglois ſont plus juſtes que nous à l'égard des nations qui leur ſont indifférentes ; ils conſervent à chaque pays le nom originaire ou celui que leur a donné le premier qui les a découverts. Au contraire, nous donnons ſouvent nos noms françois à tous les pays où nous abordons, & c'eſt de-là que vient l'obſcurité de la nomenclature géographique dans notre langue. Mais, comme les lignes qui traverſent les deux continens dans leur plus grande longueur ſont bien indiquées dans mes Cartes, par les deux points extrêmes, & par pluſieurs autres points intermédiaires, dont les noms ſont généralement adoptés, il ne peut y avoir ſur cela aucune équivoque eſſentielle.

2.° J'ai auſſi négligé de donner le détail du calcul de la ſuperficie des deux continens, parce qu'il eſt aiſé de le vérifier ſur un grand globe. Mais comme on a paru deſirer ce calcul, le

voici * tel que M. Robert de Vaugondi

* *CALCUL de notre Continent par lieues géométriques quarrées, le degré d'un grand cercle étant de 25 lieues.*



Calcul de la moitié à G.		*Calcul de la moitié à Dr.*	
$A \times 3 =$	360937 1/2.	$A \times 3 =$	360937 1/2.
$A \times 3\frac{1}{4} =$	421093 3/4.	$A \times 1 =$	120312 1/2.
$B \times 3\frac{1}{2} =$	398125.	$B \times 1 =$	113750.
$B \times 4 =$	455000.	$B \times 4\frac{1}{3} =$	492916 2/3.
$C \times 2 =$	201250.	$C \times 1 =$	100625.
$C \times 3 =$	301875.	$C \times 4\frac{1}{3} =$	436041 2/3.
$D \times 1 =$	80937 1/2.	$D \times 1 =$	80937 1/2.
$D \times 2 =$	161874.	$D \times 4\frac{1}{3} =$	350729.
$E \times 1 =$	78750.	$E \times 1 =$	78750.
$E \times 1\frac{1}{7} =$	11250.	$E \times 4\frac{1}{4} =$	334687 1/2.
	2471092 1/4.		2469687.

De..... 2471092 1/4.
Otez..... 2469687.

Différence... 1405 1/4. } qui ne fait presque qu'un degré & demi en quarré.

me l'a remis dans le temps. On verra qu'il en réſulte en effet, que dans la partie qui eſt à gauche de la ligne de partage, il y a 2471092 $\frac{3}{4}$ lieues quarrées, & 2469687 lieues quarrées dans la partie qui eſt à droite de la même ligne, & que par conſéquent l'ancien Continent contient en tout environ

CALCUL *du Continent de l'Amérique, ſuivant les mêmes meſures que les préſentes.*

Calcul de la moitié à G.		*Calcul de la moitié à Dr.*	
D × 2 =	161965.	D × $2\frac{2}{3}$ =	215833$\frac{1}{3}$.
C × 2 =	201250.	C × $2\frac{1}{4}$ =	225406$\frac{1}{4}$.
B × 2 =	227500.	A × $1\frac{4}{3}$ =	24062$\frac{1}{2}$.
A × $1\frac{1}{2}$ =	60156$\frac{1}{4}$.	A × $1\frac{1}{3}$ =	144375.
A × $1\frac{2}{3}$ =	80208$\frac{1}{3}$.	B × 2 =	227500.
B × $1\frac{4}{5}$ =	91000.	C × $2\frac{1}{6}$ =	218020.
C × $1\frac{1}{4}$ =	125801$\frac{1}{4}$.	D × $1\frac{1}{3}$ =	15750.
D × 2 =	121406.		
	1069286$\frac{5}{6}$.		1070926$\frac{1}{12}$.

De..... 1070926 $\frac{1}{12}$.
Otez..... 1069286 $\frac{5}{6}$.

Différence.. 1639 $\frac{1}{4}$. } qui ne fait que la valeur du degré 1 quart quarré.

Superficie du nouveau Continent. 2140213.
Superficie de l'ancien Continent. 4940780.

TOTAL..... 7080993 lieues quarrées.

4940780 lieues quarrées, ce qui ne fait pas une cinquième partie de la surface entière du globe.

Et de même, la partie à gauche de la ligne de partage dans le nouveau continent, contient 1069286 $\frac{5}{6}$ lieues quarrées, & celle qui est à droite de la même ligne, en contient 1070926 $\frac{1}{12}$, en tout 2140213 lieues environ; ce qui ne fait pas la moitié de la surface de l'ancien continent. Et les deux continens ensemble ne contenant que 7080993 lieues quarrées, leur superficie ne fait pas à beaucoup près le tiers de la surface totale du globe, qui est environ de 26 millions de lieues quarrées.

3.° J'aurois dû donner la petite différence d'inclinaison qui se trouve entre les deux lignes qui partagent les deux continens, je me suis contenté de dire qu'elles étoient l'une & l'autre inclinées à l'Équateur d'environ 30 degrés & en sens opposés; ceci n'est en effet qu'un environ, celle de l'ancien continent l'étant d'un peu plus de 30 degrés, & celle du nouveau l'étant un peu moins. Si je me fusse expliqué comme

je viens de le faire, j'aurois évité l'imputation qu'on m'a faite d'avoir tiré deux lignes d'inégale longueur ſous le même angle entre deux parallèles ; ce qui prouveroit, comme l'a dit un critique anonyme *(a)*, que je ne ſais pas les élémens de la Géométrie.

4.° J'ai négligé de diſtinguer la haute & la baſſe Egypte : en ſorte que, dans les *pages 304 & 306*, il y a une apparence de contradiction : il ſemble que, dans le premier de ces endroits, l'Égypte ſoit miſe au rang des terres les plus anciennes ; tandis que, dans le ſecond, je la mets au rang des plus nouvelles : J'ai eu tort de n'avoir pas, dans ce paſſage, diſtingué, comme je l'ai fait ailleurs, la haute Égypte, qui eſt en effet une terre très-ancienne, de la baſſe Égypte, qui eſt au contraire une terre très-nouvelle.

(a) Lettres à un Américain.

II.

Sur la forme des Continens.

Voici ce que dit sur la figure des continens, l'ingénieux Auteur de l'Histoire philosophique & politique des deux Indes:

« On croit être sûr aujourd'hui que » le nouveau continent n'a pas la moitié » de la surface du nôtre ; leur figure » d'ailleurs offre des ressemblances sin- » gulières..... Ils paroissent former » comme deux bandes de terre qui » partent du pôle arctique, & vont se » terminer au Midi, séparés à l'est & » à l'ouest par l'Océan qui les envi- » ronne. Quels que soient, & la structure » de ces deux bandes, & le balance- » ment ou la symmétrie qui règne dans » leur figure, on voit bien que leur » équilibre ne dépend pas de leur po- » sition : c'est l'inconstance de la mer » qui fait la solidité de la Terre. Pour » fixer le globe sur sa base, il falloit, » ce me semble, un élément qui flottant » sans cesse autour de notre Planète,

pût contre-balancer par ſa peſanteur « toutes les autres ſubſtances, & par ſa « fluidité ramener cet équilibre que le « combat & le choc des autres élé- « mens auroient pu renverſer. L'eau, « par la mobilité de ſa nature & par ſa « gravité tout enſemble, eſt infiniment « propre à entretenir cette harmonie & « ce balancement des parties du globe « autour de ſon centre.... «

Si les eaux qui baignent encore « les entrailles du nouvel hémiſphère « n'en avoient pas inondé la ſurface, « l'homme y auroit de bonne heure « coupé les bois, deſſéché les marais, « conſolidé un ſol pâteux..... ouvert « une iſſue aux vents, & donné des « digues aux fleuves; le climat y eût « déjà changé. Mais un hémiſphère en « friche & dépeuplé, ne peut annoncer « qu'un monde récent, lorſque la mer « voiſine de ces côtes ſerpente encore « ſourdement dans ſes veines *(b)*. »

Nous obſerverons, à ce ſujet, que

(b) Hiſtoire politique & philoſophique. *Amſterdam*, 1772, *tome VI*, *page* 282 *& ſuiv.*

quoiqu'il y ait plus d'eau sur la surface de l'Amérique que sur celle des autres parties du monde, on ne doit pas en conclure qu'une mer intérieure soit contenue dans les entrailles de cette nouvelle Terre. On doit se borner à inférer de cette grande quantité de lacs, de marais, de larges fleuves, que l'Amérique n'a été peuplée qu'après l'Asie, l'Afrique & l'Europe où les eaux stagnantes sont en bien moindre quantité; d'ailleurs il y a mille autres indices qui démontrent qu'en général on doit regarder le continent de l'Amérique, comme une terre nouvelle dans laquelle la Nature n'a pas eu le temps d'acquérir toutes ses forces ni celui de les manifester par une très-nombreuse population.

III.

Sur les terres Australes, page 370.

J'AJOUTERAI à ce que j'ai dit des terres australes, que depuis quelques années, on a fait de nouvelles tentatives pour y aborder, qu'on en a même découvert quelques points après être parti,

ſoit du cap de Bonne eſpérance, ſoit de l'île de France, mais que ces nouveaux Voyageurs ont également trouvé des brumes, de la neige & des glaces dès le 46 ou le 47.e degré. Après avoir conféré avec quelques-uns d'entre eux, & ayant pris d'ailleurs toutes les informations que j'ai pu recueillir, j'ai vu qu'ils s'accordent ſur ce fait, & que tous ont également trouvé des glaces à des latitudes beaucoup moins élevées qu'on n'en trouve dans l'hémiſphère boréal; ils ont auſſi tous également trouvé des brumes à ces mêmes latitudes où ils ont rencontré des glaces, & cela dans la ſaiſon même de l'été de ces climats: il eſt donc très-probable qu'au-de-là du 50.e degré, on chercheroit en vain des terres tempérées dans cet hémiſphère auſtral, où le refroidiſſement glacial s'eſt étendu beaucoup plus loin que dans l'hémiſphère boréal. La brume eſt un effet produit par la préſence ou par le voiſinage des glaces; c'eſt un brouillard épais, une eſpèce de neige très-fine, ſuſpendue dans l'air & qui le rend obſcur: elle accompagne ſouvent les grandes

glaces flottantes, & elle eſt perpétuelle ſur les places glacées.

Au reſte, les Anglois ont fait tout nouvellement le tour de la nouvelle Hollande & de la nouvelle Zélande. Ces terres auſtrales ſont d'une étendue plus grande que l'Europe entière, celles de la Zélande ſont diviſées en pluſieurs îles, mais celles de la nouvelle Hollande doivent plutôt être regardées comme une partie du continent de l'Aſie, que comme une île du continent auſtral; car la nouvelle Hollande n'eſt ſéparée que par un petit détroit de la terre des Papous ou nouvelle Guinée, & tout l'Archipel, qui s'étend depuis les Philippines vers le ſud, juſqu'à la terre d'Arnhem dans la nouvelle Hollande, & juſqu'à Sumatra & Java, vers l'occident & le midi, paroît autant appartenir à ce continent de la nouvelle Hollande, qu'au continent de l'Aſie méridionale.

M. le Capitaine Cook, qu'on doit regarder comme le plus grand Navigateur de ce ſiècle, & auquel l'on eſt redevable d'un nombre infini de nouvelles découvertes,

découvertes, a non-ſeulement donné la Carte des côtes de la Zélande & de la nouvelle Hollande, mais il a encore reconnu une très-grande étendue de mer dans la partie auſtrale voiſine de l'Amérique ; il eſt parti de la pointe même de l'Amérique le 30 janvier 1769, & il a parcouru un grand eſpace ſous le 60.e degré, ſans avoir trouvé des terres. On peut voir, dans la Carte qu'il en a donnée, l'étendue de mer qu'il a reconnue, & ſa route démontre que s'il exiſte des terres dans cette partie du globe, elles ſont fort éloignées du continent de l'Amérique, puiſque la nouvelle Zélande ſituée entre le 35.e & le 45.e degré de latitude en eſt elle-même très-éloignée; mais il faut eſpérer que quelques autres Navigateurs, marchant ſur les traces du Capitaine Cook, chercheront à parcourir ces mers auſtrales ſous le 50.e degré, & qu'on ne tardera pas à ſavoir ſi ces parages immenſes qui ont plus de deux mille lieues d'étendue, ſont des terres ou des mers; néanmoins je ne préſume pas qu'au-delà du 50.e degré, les régions auſtrales ſoient aſſez

tempérées pour que leur découverte pût nous être utile.

I V.

Sur l'invention de la Bouſſole, page 328.

Au ſujet de l'invention de la bouſſole, je dois ajouter que par le témoignage des Auteurs Chinois, dont M.rs le Roux & de Guignes ont fait l'extrait, il paroît certain que la propriété qu'a le fer aimanté de ſe diriger vers les pôles, a été très-anciennement connue des Chinois. La forme de ces premières bouſſoles étoit une figure d'homme qui tournoit ſur un pivot & dont le bras droit montroit toujours le Midi. Le temps de cette invention, ſuivant certaines Chroniques de la Chine, eſt 1115 ans avant l'ère Chrétienne, & 2700 ans ſelon d'autres. *(Voyez l'Extrait des Annales de la Chine, par M.r le Roux & de Guignes.)* Mais, malgré l'ancienneté de cette découverte, il ne paroît pas que les Chinois en aient tiré l'avantage de faire de longs voyages.

Homère, dans l'*Odyſſée*, dit que les

Grecs ſe ſervirent de l'aimant pour diriger leur navigation lors du ſiége de Troye ; & cette époque eſt à-peu-près la même que celle des Chroniques chinoiſes. Ainſi, l'on ne peut guère douter que la direction de l'aimant vers le pôle, & même l'uſage de la bouſſole pour la Navigation, ne ſoient des connoiſſances anciennes, & qui datent de trois mille ans au moins.

V.

Sur la découverte de l'Amérique.

Page 332, ſur ce que j'ai dit de la découverte de l'Amérique, un Critique plus judicieux que l'Auteur des *Lettres à un Américain*, m'a reproché l'eſpèce de tort que je fais à la mémoire d'un auſſi grand homme que Chriſtophe Colomb ; *c'eſt*, dit-il, *le confondre avec ſes matelots, que de penſer qu'il a pu croire que la mer s'élevoit vers le ciel, & que peut-être l'un & l'autre ſe touchoient du côté du Midi.* Je ſouſcris de bonne grâce à cette critique, qui me paroît juſte ; j'aurois dû atténuer ce fait que j'ai tiré

de quelque relation ; car il eſt à préſumer que ce grand Navigateur devoit avoir une notion très-diſtincte de la figure du globe, tant par ſes propres voyages que par ceux des Portugais au cap de Bonne-eſpérance & aux Indes orientales. Cependant on ſait que Colomb, lorſqu'il fut arrivé aux terres du nouveau continent, ſe croyoit peu éloigné de celles de l'orient de l'Aſie; comme l'on n'avoit pas encore fait le tour du monde, il ne pouvoit en connoître la circonférence & ne jugeoit pas la Terre auſſi étendue qu'elle l'eſt en effet. D'ailleurs il faut avouer que ce premier Navigateur vers l'Occident, ne pouvoit qu'être étonné de voir qu'au-deſſous des Antilles il ne lui étoit pas poſſible de gagner les plages du Midi, & qu'il étoit continuellement repouſſé ; cet obſtacle ſubſiſte encore aujourd'hui ; on ne peut aller des Antilles à la Guyane dans aucune ſaiſon, tant les courans ſont rapides & conſtamment dirigés de la Guyane à ces Iſles. Il faut deux mois pour le retour, tandis qu'il ne faut que cinq ou ſix jours pour venir de la Guyane aux Antilles;

pour retourner, on eſt obligé de prendre le large à une très-grande diſtance du côté de notre continent, d'où l'on dirige ſa navigation vers la terre ferme de l'Amérique méridionale. Ces courans rapides & conſtans de la Guyane aux Antilles, ſont ſi violens qu'on ne peut les ſurmonter à l'aide du vent, & comme cela eſt ſans exemple dans la mer Atlantique, il n'eſt pas ſurprenant que Colomb qui cherchoit à vaincre ce nouvel obſtacle, & qui, malgré toutes les reſſources de ſon génie & de ſes connoiſſances dans l'art de la navigation, ne pouvoit avancer vers ces plages du Midi, ait penſé qu'il y avoit quelque choſe de très-extraordinaire & peut-être une élévation plus grande dans cette partie de la mer que dans aucune autre; car ces courans de la Guyane aux Antilles, coulent réellement avec autant de rapidité que s'ils deſcendoient d'un lieu plus élevé pour arriver à un endroit plus bas.

Les rivières dont le mouvement peut cauſer les courans de Cayenne aux Antilles, ſont :

1.° Le fleuve des Amazones, dont

l'impétuosité est très-grande, l'embouchure large de soixante-dix lieues, & la direction plus au Nord qu'au Sud.

2.° La rivière Ouassa, rapide & dirigée de même, & d'à-peu-près une lieue d'embouchure.

3.° L'Oyapok, encore plus rapide que l'Ouassa & venant de plus loin, avec une embouchure à-peu-près égale.

4.° L'Aprouak, à-peu-près de même étendue de cours & d'embouchure que l'Ouassa.

5.° La rivière Kaw, qui est plus petite, tant de cours que d'embouchure, mais très-rapide, quoiqu'elle ne vienne que d'une savanne noyée à vingt-cinq ou trente lieues de la mer.

6.° L'Oyak, qui est une rivière très-considérable, qui se sépare en deux branches à son embouchure, pour former l'île de Cayenne ; cette rivière Oyak en reçoit une autre à vingt ou vingt-cinq lieues de distance, qu'on appelle l'Oraput, laquelle est très-impétueuse & qui prend sa source dans une montagne de rochers, d'où elle descend par des torrens très-rapides.

7.° L'un des bras de l'Oyak ſe réunit près de ſon embouchure avec la rivière de Cayenne, & ces deux rivières réunies ont plus d'une lieue de largeur ; l'autre bras de l'Oyak n'a guère qu'une demi-lieue.

8.° La rivière de Kourou, qui eſt très-rapide, & qui a plus d'une demi-lieue de largeur vers ſon embouchure, ſans compter le Macouſia, qui ne vient pas de loin, mais qui ne laiſſe pas de fournir beaucoup d'eau.

9.° Le Sinamari, dont le lit eſt aſſez ſerré, mais qui eſt d'une grande impétuoſité, & qui vient de fort loin.

10.° Le fleuve Maroni, dans lequel on a remonté très-haut, quoiqu'il ſoit de la plus grande rapidité ; il a plus d'une lieue d'embouchure, & c'eſt après l'Amazone le fleuve qui fournit la plus grande quantité d'eau ; ſon embouchure eſt nette, au lieu que les embouchures de l'Amazone & de l'Orénoque ſont ſemées d'une grande quantité d'îles.

11.° Les rivières de Surinam, de Berbiché & d'Eſſequebé, & quelques autres juſqu'à l'Orénoque, qui, comme

l'on fait, est un fleuve très-grand. Il paroît que c'est de leurs limons accumulés & des terres que ces rivières ont entraînées des montagnes, que sont formées toutes les parties basses de ce vaste continent, dans le milieu duquel on ne trouve que quelques montagnes dont la plupart ont été des volcans; & qui sont très-peu élevées pour que les neiges & les glaces puissent couvrir leurs sommets.

Il paroît donc que c'est par le concours de tous les courans de ce grand nombre de fleuves que s'est formé le courant général de la mer depuis Cayenne aux Antilles, ou plutôt depuis l'Amazone; & ce courant général dans ces parages, s'étend peut-être à plus de soixante lieues de distance de la côte orientale de la Guyane.

ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : De la production des couches ou lits de terre, *volume I.er, page* 335.

I.

Sur les couches ou lits de terre, en différens endroits.

NOUS AVONS quelques exemples des fouilles & des puits, dans leſquels on a obſervé les différentes natures des couches ou lits de terre juſqu'à de certaines profondeurs ; celle du puits d'Amſterdam, qui deſcendoit juſqu'à 232 pieds, celle du puits de Marly-la-ville, juſqu'à 100 pieds ; & nous pourrions en citer pluſieurs autres exemples, ſi les Obſervateurs étoient d'accord dans leur nomenclature ; mais les uns appellent *marne*, ce qui n'eſt en effet que de l'argile blanche ; les autres nomment *cailloux* des pierres calcaires arrondies ; ils donnent

le nom de *sable* à du gravier calcaire; au moyen de quoi l'on ne peut tirer aucun fruit de leurs recherches, ni de leurs longs Mémoires sur ces matières, parce qu'il y a par-tout incertitude sur la nature des substances dont ils parlent: nous nous bornerons donc aux exemples suivans.

Un bon Observateur a écrit à un de mes amis, dans les termes suivans, sur les couches de terre dans le voisinage de Toulon : « Il existe ici, dit-il, un » immense dépôt pierreux qui occupe » toute la pente de la chaîne de mon» tagnes que nous avons au nord de » la ville de Toulon, qui s'étend dans » la vallée au levant & au couchant, » dont une partie forme le sol de la » vallée & va se perdre dans la mer: » cette matière lapidifique est appelée vul» gairement *saffre*, & c'est proprement » ce tuf que les Naturalistes appellent » *marga toffacea fistulosa*. M. Guet» tard m'a demandé des éclaircissemens » sur ce saffre pour en faire usage » dans ses Mémoires, & quelques mor» ceaux de cette matière pour la con-

noître : je lui ai envoyé les uns & « les autres, & je crois qu'il en a été « content, car il m'en a remercié : il « vient même de me marquer qu'il « reviendra en Provence & à Toulon « au commencement de mai..... « Quoi qu'il en ſoit, M. Guettard « n'aura rien de nouveau à dire ſur ce « dépôt, car M. de Buffon a tout dit « à ce ſujet dans ſon premier volume « de l'Hiſtoire Naturelle, à l'article des « *preuves de la Théorie de la Terre*, & « il ſemble qu'en faiſant cet article, il « avoit ſous les yeux les montagnes de « Toulon & leur croupe. «

A la naiſſance de cette croupe, qui « eſt d'un ruf plus ou moins dur, on « trouve dans de petires cavités du noyau « de la montagne, quelques mines de « très-beau ſable, qui ſont probable- « ment ces pelottes dont parle M. de « Buffon. En caſſant en d'autres en- « droits la ſuperficie du noyau, nous « trouvons en abondance des coquilles « de mer incorporées avec la pierre..... « J'ai obſervé pluſieurs de ces coquilles, « dont l'émail eſt aſſez bien conſervé. «

» je les enverrai quelque jour à M. de Buffon *(a)*. »

M. Guettard, qui a fait par lui-même plus d'observations en ce genre qu'aucun autre Naturaliſte, s'exprime dans les termes ſuivans en parlant des montagnes qui environnent Paris.

« Après la terre labourable, qui n'eſt » tout au plus que de deux ou trois » pieds, eſt placé un banc de ſable, » qui a depuis quatre & ſix pieds juſqu'à » vingt pieds, & ſouvent même juſqu'à » trente de hauteur : ce banc eſt com- » munément rempli de pierres de la » nature de la pierre meulière..... Il y » a des cantons où l'on rencontre dans » ce banc ſableux des maſſes de grès » iſolées.

» Au-deſſous de ce ſable, on trouve » un tuf qui peut avoir depuis dix ou » douze, juſqu'à trente, quarante & » même cinquante pieds ; ce tuf n'eſt » cependant pas communément d'une » ſeule épaiſſeur, il eſt aſſez ſouvent

(a) Lettre de M. de Boiſſy à M. Guenaud de Montbeillard. *Toulon*, 16 *avril* 1775.

coupé par différens lits de *fauſſe* marne, « de marne glaiſeuſe, de *cos* que les « ouvriers appellent *tripoli*, ou de bonne « marne, & même de petits bancs de « pierres aſſez dures.... Sous ce banc « de ruf commencent ceux qui donnent « la pierre à bâtir ; ces bancs varient « par la hauteur, ils n'ont guère d'abord « qu'un pied, il s'en trouve dans des « cantons trois ou quatre au-deſſus l'un « de l'autre, ils en précèdent un qui « peut être d'environ dix pieds, & dont « les ſurfaces & l'intérieur ſont parſemés « de noyaux ou d'empreintes de co- « quilles ; il eſt ſuivi d'un autre qui « peut avoir quatre pieds, il porte ſur « un de ſept à huit, ou plutôt ſur « deux de trois ou quatre. Après ces « bancs, il y en a pluſieurs autres qui « ſont petits, & qui peuvent former « en tout un maſſif de trois toiſes au « moins ; ce maſſif eſt ſuivi des glaiſes, « avant leſquelles cependant on perce un « lit de ſable. «

Ce ſable eſt rougeâtre & terreux, « il a d'épaiſſeur deux, deux & demi & « trois pieds, il eſt noyé d'eau, il a «

» après lui un banc de fausse glaise » bleuâtre, c'est-à-dire, d'une terre » glaiseuse mêlée de sable ; l'épaisseur » de ce banc peut avoir deux pieds, » celui qui le suit est au moins de cinq, » & d'une glaise noire, lisse, dont les » cassures sont brillantes presque comme » du jayet ; & enfin cette glaise noire » est suivie de la glaise bleue, qui forme » un banc de cinq à six pieds d'épaisseur. » Dans ces différentes glaises, on trouve » des pyrites blanchâtres d'un jaune » pâle & de différentes figures... L'eau » qui se trouve au-dessous de toutes ces » glaises, empêche de pénétrer plus » avant.....

» Le terrein des carrières du canton » de Moxouris au haut du fauxbourg » Saint-Marceau, est disposé de la » manière suivante :

	pieds.	pouces.
» 1.° La terre labourable d'un pied » d'épaisseur.....	1.	//
» 2.° Le tuf, deux toises.....	12.	//
» 3.° Le sable, deux à trois toises.	18.	//
» 4.° Des terres jaunâtres, deux » toises.....	12.	//
	43.	//

	pieds.	pouces.
Ci-contre.....	43.	//
5.° Le tripoli, c'eſt-à-dire, des terres blanches, graſſes, fermes, qui ſe durciſſent au ſoleil & qui marquent, comme la craie, de quatre à cinq toiſes.....	30.	//
6.° Du cailloutage ou mêlange de ſable gras, de deux toiſes....	12.	//
7.° De la roche ou rochette, depuis un pied juſqu'à deux....	2.	//
8.° Une eſpèce de bas-appareil ou qui a peu de hauteur, d'un pied juſqu'à deux.....	2.	//
9.° Deux *moies* de banc blanc, de chacune ſix, ſept à huit pouces.....	1.	//
10.° Le ſouchet, de dix-huit pouces juſqu'à vingt, en y comprenant ſon baſſin.....	1.	6.
11.° Le banc franc, depuis quinze, dix-huit, juſqu'à trente pouces.....	1.	6.
12.° Le liais-ferault, de dix à douze pouces.....	1.	//
13.° Le banc vert, d'un pied juſqu'à vingt pouces.....	1.	6.
14.° Les lambourdes, qui forment deux bancs, un de dix-huit		
	95.	6.

	pieds.	pouces.
De l'autre part.....	95.	6.
» pouces, & l'autre de deux		
» pieds.....	3.	6.
» 15.° Plusieurs petits bancs de lam-		
» bourdes bâtardes, ou moins		
» bonnes que les lambourdes		
» ci-dessus; ils précèdent la		
» nappe d'eau ordinaire des		
» puits: cette nappe est celle		
» que ceux qui fouillent la		
» terre à pots, sont obligés de		
» passer pour tirer cette terre		
» ou glaise à poterie, laquelle		
» est entre deux eaux, c'est-à-		
» dire, entre cette nappe dont		
» je viens de parler, ... &		
» une autre beaucoup plus		
» considérable, qui est au-		
» dessous. »		
En tout.....	99.	0 (b)

Au reste, je ne rapporte cet exemple que faute d'autres; car on voit combien il laisse d'incertitudes sur la nature des différentes terres. On ne peut donc trop exhorter les Observateurs à désigner plus exactement la nature des matières

(b) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1756.

dont ils parlent, & de diſtinguer au moins celles qui ſont vitreſcibles ou calcaires comme dans l'exemple ſuivant.

Le ſol de la Lorraine eſt partagé en deux grandes zones toutes différentes & bien diſtinctes; l'orientale, que couvre la chaîne des *Voſges*, montagnes primitives, toutes compoſées de matières vitrifiables & cryſtalliſées, granits, porphyres, jaſpes & quartz: jerés par blocs & par grouppes & non par lits & par couches. Dans toute cette chaîne, on ne trouve pas le moindre veſtige de productions marines, & les collines qui en dérivent ſont de ſable vitrifiable. Quand elles finiſſent, & ſur une liſière ſuivie dans toute la ligne de leur chûte, commence l'autre zone toute calcaire, toute en couches horizontales, toute remplie ou plutôt formée de corps marins. *Note communiquée à M. de Buffon par M. l'Abbé Bexon*, le 15 mars 1777.

Les bancs & les lits de terre du Pérou, ſont parfaitement horizontaux & ſe répondent quelquefois de fort loin dans les différentes montagnes; la plupart de ces montagnes ont deux ou

trois cens toises de hauteur, & elles sont presque toujours inaccessibles, elles sont souvent escarpées comme des murailles, & c'est ce qui permet de voir leurs lits horizontaux dont ces escarpemens présentent l'extrémité. Lorsque le hasard a voulu que quelqu'une fût ronde & qu'elle se trouve absolument détachée des autres, chacun de ces lits est devenu comme un cylindre très plat & comme un cône tronqué qui n'a que très-peu de hauteur, & ces différens lits placés les uns au-dessous des autres & distingués par leur couleur & par les divers talus de leur contour, ont souvent donné au tout la forme d'un ouvrage artificiel & fait avec la plus grande régularité. On voit dans ces pays-là les montagnes y prendre continuellement l'aspect d'anciens & somptueux édifices, de chapelles, de châteaux, de dômes. Ce sont quelquefois des fortifications formées, de longues courtines munies de boulevards. Il est difficile, en distinguant tous ces objets & la manière dont leurs couches se répondent, de douter que le terrein ne se soit abaissé tout autour;

il paroît que ces montagnes dont la baſe étoit plus ſolidement appuyée, ſont reſtées comme des eſpèces de témoins & de monumens qui indiquent la hauteur qu'avoit anciennement le ſol de ces contrées *(c)*.

La montagne des Oiſeaux appelée en arabe *Gebelteir*, eſt ſi égale du haut en bas l'eſpace d'une demi-lieue, qu'elle ſemble plutôt un mur régulier bâti par la main des hommes, que non pas un rocher fait ainſi par la Nature. Le Nil la touche par un très-long eſpace, & elle eſt éloignée de quatre journées & demie du Caire, dans l'Égypte ſupérieure *(d)*.

Je puis ajouter à ces obſervations, une remarque faite par la plupart des Voyageurs; c'eſt que, dans les Arabies, le terrein eſt d'une nature très-différente; la partie la plus voiſine du mont Liban, n'offre que des rochers tranchés & culbutés, & c'eſt ce qu'on appelle l'*Arabie*

(c) Bouguer, Figure de la Terre, *pages* 89 & *ſuivantes*.

(d) Voyage du P. Vanſleb.

pétrée ; c'eſt de cette contrée, dont les ſables ont été enlevés par le mouvement des eaux, que s'eſt formé le terrein ſtérile de l'Arabie déſerte ; tandis que les limons plus légers & toutes les bonnes terres ont été portées plus loin dans la partie que l'on appelle l'*Arabie heureuſe*. Au reſte, les revers de l'Arabie heureuſe, ſont comme par-tout ailleurs, plus eſcarpés vers la mer d'Afrique, c'eſt-à-dire, vers l'Occident que vers la mer Rouge, qui eſt à l'Orient.

I I.

Sur la Roche intérieure du Globe.

J'AI DIT, *page 374*, que *dans les collines & dans les autres élévations, on reconnoît facilement la baſe ſur laquelle portent les rochers ; mais qu'il n'en eſt pas de même des grandes montagnes, que non-ſeulement leur ſommet eſt de roc vif, de granit, &c. mais que ces rochers portent ſur d'autres rochers, à des profondeurs ſi conſidérables & dans une ſi grande étendue de terrein, qu'on ne peut guère s'aſſurer s'il y a de la terre deſſous, & de*

quelle nature eſt cette terre ; on voit des rochers coupés à pic, qui ont pluſieurs centaines de pieds de hauteur ; ces rochers portent ſur d'autres qui peut-être n'en ont pas moins ; cependant ne peut-on pas conclure du petit au grand? & puiſque les rochers des petites montagnes dont on voit la baſe, portent ſur des terres moins peſantes & moins ſolides que la pierre, ne peut-on pas croire que la baſe des hautes montagnes eſt auſſi de terre?

J'avoue que cette conjecture tirée de l'analogie, n'étoit pas aſſez fondée; depuis trente-quatre ans que cela eſt écrit, j'ai acquis des connoiſſances & recueilli des faits, qui m'ont démontré que les grandes montagnes compoſées de matières vitreſcibles & produites par l'action du feu primitif, tiennent immédiatement à la roche intérieure du globe, laquelle eſt elle-même un roc vitreux de la même nature: ces grandes montagnes en ſont partie & ne ſont que les prolongemens ou éminences qui ſe ſont formées à la ſurface du globe dans le temps de ſa conſolidation; on doit donc les regarder comme des parties conſti-

tutives de la première masse de la terre; au lieu que les collines & les petites montagnes qui portent sur des argiles ou sur des sables vitrescibles, ont été formées par un autre élément, c'est-à-dire par le mouvement & le sédiment des eaux dans un temps bien postérieur à celui de la formation des grandes montagnes produites par le feu primitif *(d)*. C'est dans ces pointes ou parties saillantes qui forment le noyau des montagnes, que se trouvent les filons des métaux. Et ces

(d) L'intérieur des différentes montagnes primitives que j'ai pénétrées par les puits & galeries des mines, à des profondeurs considérables de douze & quinze cens pieds, est par-tout composé de roc vif vitreux, dans lequel il se trouve de légères anfractuosités irrégulières, d'où il sort de l'eau, des dissolutions vitrioliques & métalliques; en sorte que l'on peut conclure que tout le noyau de ces montagnes est un roc vif adhérant à la masse primitive du globe, quoique l'on voie sur leur flanc, du côté des vallées, des masses de terre argilleuse, des bancs de pierres calcaires, à des hauteurs assez considérables; mais ces masses d'argile & ces bancs calcaires, sont des résidus du remblai des concavités de la Terre, dans lesquelles les eaux ont creusé les vallées, & qui sont de la seconde époque de la Nature. *Note communiquée par M. de Grignon, à M. de Buffon*, le 6 août 1777.

montagnes ne ſont pas les plus hautes de toutes, quoiqu'il y en ait de fort élevées qui contiennent des mines; mais la plupart de celles où on les trouve, ſont d'une hauteur moyenne, & toutes ſont arrangées uniformément, c'eſt-à-dire, par des élévations inſenſibles qui tiennent à une chaîne de montagnes conſidérable, & qui ſont coupées de temps en temps par des vallées.

III.

Sur la Vitrification des Matières calcaires.

J'AI DIT, *page 382*, que *les matières calcaires ſont les ſeules qu'aucun feu connu n'a pu juſqu'à préſent vitrifier, & les ſeules qui ſemblent à cet égard faire claſſe à part, toutes les autres matières du globe pouvant être réduites en verre.*

Je n'avois pas fait alors les expériences par leſquelles je me ſuis aſſuré depuis que les matières calcaires peuvent, comme toutes les autres, être réduites en verre; il ne faut en effet pour cela qu'un feu plus violent que celui de nos

fourneaux ordinaires. On réduit la pierre calcaire en verre au foyer d'un bon miroir ardent : d'ailleurs M. d'Arcet, ſavant Chimiſte, a fondu du ſpath calcaire ſans addition d'aucune autre matière, aux fourneaux à faire de la porcelaine, de M. le Comte de Lauraguais ; mais ces opérations n'ont été faites que pluſieurs années après la publication de ma *Théorie de la Terre*. On ſavoit ſeulement que dans les hauts fourneaux qui ſervent à fondre la mine de fer, le laitier ſpumeux blanc & léger, ſemblable à de la pierre-ponce, qui ſort de ces fourneaux lorſqu'ils ſont trop échauffés, n'eſt qu'une matière vitrée qui provient de la caſtine ou matière calcaire qu'on jette au fourneau pour aider à la fuſion de la mine de fer ; la ſeule différence qu'il y ait à l'égard de la vitrification entre les matières calcaires & les matières vitreſcibles, c'eſt que celles-ci ſont immédiatement vitrifiées par la violente action du feu, au lieu que les matières calcaires paſſent par l'état de calcination & forment de la chaux avant de ſe vitrifier ; mais elles ſe vitrifient comme les autres, même au

feu

feu de nos fourneaux dès qu'on les mêle avec des matières vitreſcibles, ſur-tout avec celles qui, comme l'*aubuë* ou terre limonneuſe, coulent le plus aiſément au feu. On peut donc aſſurer, ſans craindre de ſe tromper, que généralement toutes les matières du globe peuvent retourner à leur première origine en ſe réduiſant ultérieurement en verre, pourvu qu'on leur adminiſtre le degré de feu néceſſaire à leur vitrification.

ADDITIONS ET CORRECTIONS

A l'Article qui a pour titre : Sur les Coquillages & autres productions marines qu'on trouve dans l'intérieur de la Terre, *page* 388,

I.

Des Coquilles fossiles & pétrifiées.

SUR ce que j'ai écrit, *page 411*, au sujet de la lettre italienne, dans laquelle il est dit *que ce sont les Pélerins & autres, qui dans le temps des Croisades ont rapporté de Syrie les coquilles que nous trouvons dans le sein de la terre en France*, &c. on a pu trouver, comme je le trouve moi-même, que je n'ai pas traité M. de Voltaire assez sérieusement ; j'avoue que j'aurois mieux fait de laisser tomber cette opinion que de la relever par une plaisanterie, d'autant que ce n'est pas mon ton, & que c'est peut-être la seule qui soit dans mes Écrits, M. de Voltaire est

un homme qui, par la ſupériorité de ſes talens, mérite les plus grands égards. On m'apporta cette Lettre italienne dans le temps même que je corrigeois la feuille de mon Livre où il en eſt queſtion; je ne lus cette Lettre qu'en partie, imaginant que c'étoit l'ouvrage de quelque Érudit d'Italie, qui, d'après ſes connoiſſances hiſtoriques, n'avoit ſuivi que ſon préjugé, ſans conſulter la Nature; & ce ne fut qu'après l'impreſſion de mon volume ſur la Théorie de la Terre, qu'on m'aſſura que la Lettre étoit de M. de Voltaire : j'eus regret alors à mes expreſſions. Voilà la vérité, je la déclare aujourd'hui pour M. de Voltaire, que pour moi-même & pour la poſtérité à laquelle je ne voudrois pas laiſſer douter de la haute eſtime que j'ai toujours eue pour un homme auſſi rare, & qui fait tant d'honneur à ſon ſiècle.

L'autorité de M. de Voltaire ayant fait impreſſion ſur quelques perſonnes, il s'en eſt trouvé qui ont voulu vérifier par eux-mêmes ſi les objections contre les coquilles, avoient quelque fondement, & je crois devoir donner ici

l'extrait d'un Mémoire qui m'a été envoyé, & qui me paroît n'avoir été fait que dans cette vue.

« En parcourant différentes provinces » du Royaume & même d'Italie, j'ai » vu, dit le P. Chabanat, des pierres » figurées de toutes parts, & dans certains endroits en si grande quantité, » & arrangées de façon qu'on ne peut » s'empêcher de croire que ces parties » de la Terre n'aient autrefois été le lit de » la mer. J'ai vu des coquillages de toute » espèce, & qui sont parfaitement semblables à leurs analogues vivans. J'en » ai vu de la même figure & de la même » grandeur : cette observation m'a paru » suffisante pour me persuader que tous » ces individus étoient de différens âges, » mais qu'ils étoient de la même espèce. » J'ai vu des cornes d'ammon depuis » un demi-pouce jusqu'à près de trois » pieds de diamètre. J'ai vu des pétoncles de toutes grandeurs, d'autres » bivalves & des univalves également. » J'ai vu outre cela des bélemnites, des » champignons de mer, &c.

» La forme & la quantité de toutes

ces pierres figurées, nous prouvent « preſque invinciblement qu'elles étoient « autrefois des animaux qui vivoient dans « la mer. La coquille ſur-tout dont elles « ſont couvertes, ſemble ne laiſſer au- « cun doute, parce que, dans certaines, « elle ſe trouve auſſi luiſante, auſſi « fraîche & auſſi naturelle que dans « les vivans; ſi elle étoit ſéparée du « noyau; on ne croiroit pas qu'elle fût « pétrifiée. Il n'en eſt pas de même de « pluſieurs autres pierres figurées que « l'on trouve dans cette vaſte & belle « plaine qui s'étend depuis Montauban « juſqu'à Toulouſe, depuis Toulouſe « juſqu'à Alby & dans les endroits circon- « voiſins, toute cette plaine eſt couverte « de terre végétale depuis l'épaiſſeur d'un « demi-pied juſqu'à deux; enſuite on « trouve un lit de gros gravier, & de la « profondeur d'environ deux pieds; au- « deſſous du lit de gros gravier eſt un « lit de ſable fin, à-peu-près de la « même profondeur; & au-deſſous du « ſable fin, on trouve le roc. J'ai exa- « miné attentivement le gros gravier; « je l'examine tous les jours, j'y trouve «

» une infinité de pierres figurées, de la » même forme & de différentes gran- » deurs. J'y ai vu beaucoup d'holo- » ruries & d'autres pierres de forme » régulière, & parfaitement reſſem- » blantes. Tout ceci ſembloit me dire » fort intelligiblement que ce pays-ci » avoit été anciennement le lit de la » mer, qui, par quelque révolution » ſoudaine, s'en eſt retirée & y a laiſſé » ſes productions comme dans beau- » coup d'autres endroits. Cependant je » ſuſpendois mon jugement à cauſe des » objections de M. de Voltaire. Pour » y répondre, j'ai voulu joindre l'ex- » périence à l'obſervation. »

Le P. Chabanat rapporte enſuite plu- ſieurs expériences pour prouver que les coquilles, qui ſe trouvent dans le ſein de la terre, ſont de la même nature que celles de la mer; je ne les rapporte pas ici parce qu'elles n'apprennent rien de nouveau, & que perſonne ne doute de cette identité de nature entre les co- quilles foſſiles & les coquilles marines. Enfin le P. Chabanat conclut & termine ſon Mémoire en diſant: « on ne peut donc

pas douter que toutes ces coquilles, « qui ſe trouvent dans le ſein de la « terre, ne ſoient de vraies coquilles « & des dépouilles des animaux de la « mer qui couvroit autrefois toutes ces « contrées, & que par conſéquent les « objections de M. de Voltaire ne ſoient « mal fondées *(a)*. »

II.

Sur les lieux où l'on a trouvé des Coquilles.

PAGE 421. Il me ſeroit facile d'ajouter à l'énumération des amas de coquilles qui ſe trouvent dans toutes les parties du monde, un très-grand nombre d'obſervations particulières qui m'ont été communiquées depuis trente-quatre ans. J'ai reçu des Lettres des îles de l'Amérique, par leſquelles on m'aſſure que preſque dans toutes on trouve des coquilles dans leur état de nature ou pétrifiées dans l'intérieur de la Terre, & ſouvent ſous la première couche de la

(a) Mémoire manuſcrit ſur les pierres figurées, par le P. Chabanat. *Montauban, ce 8 octobre* 1773.

terre végétale ; M. de Bougainville a trouvé aux îles Malouines, des pierres qui se divisent par feuillets, sur lesquelles on remarquoit des empreintes de coquilles fossiles d'une espèce inconnue dans ces mers *(b)*. J'ai reçu des Lettres de plusieurs endroits des grandes Indes & de l'Afrique, où l'on me marque les mêmes choses. Don Ulloa nous apprend *(tome III, page 314 de son Voyage)*, qu'au Chili, dans le terrein qui s'étend depuis Talca Guano jusqu'à la Conception, l'on trouve des coquilles de différentes espèces en très-grande quantité & sans aucun mêlange de terre, & que c'est avec ces coquilles que l'on fait de la chaux. Il ajoute que cette particularité ne seroit pas si remarquable, si l'on ne trouvoit ces coquilles que dans les lieux bas & dans d'autres parages sur lesquels la mer auroit pu les couvrir; mais que ce qu'il y a de singulier, dit-il, c'est que les mêmes tas de coquilles se trouvent dans les collines à 50 toises

(b) Voyage autour du Monde, *tome I, page* 109.

de hauteur au-deſſus du niveau de la mer. Je ne rapporte pas ce fait comme ſingulier, mais ſeulement comme s'accordant avec tous les autres, & comme étant le ſeul qui me ſoit connu ſur les coquilles foſſiles de cette partie du monde, où je ſuis très-perſuadé qu'on trouveroit, comme par-tout ailleurs, des pétrifications marines, à des hauteurs bien plus grandes que 50 toiſes au-deſſus du niveau de la mer; car le même Don Ulloa a trouvé depuis des coquilles pétrifiées dans les montagnes du Pérou, à plus de 2000 toiſes de hauteur; &, ſelon M. Kalm, on voit des coquillages dans l'Amérique ſeptentrionale, ſur les ſommets de pluſieurs montagnes; il dit en avoir vu lui-même ſur le ſommet de la montagne Bleue. On en trouve auſſi dans les craies des environs de Montréal, dans quelques pierres qui ſe tirent près du lac Champlain en Canada (*c*), & encore dans les parties les plus ſeptentrionales de ce nouveau continent; puiſque

(*c*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1752, *page* 194.

les Groënlandois croient que le monde a été noyé par un déluge, & qu'ils citent pour garant de cet évènement, les coquilles & les os de baleine qui couvrent les montagnes les plus élevées de leur pays *(d)*.

Si de-là on passe en Sibérie, on trouvera également des preuves de l'ancien séjour des eaux de la mer sur tous nos continens. Près de la montagne de Jénisseik, on voit d'autres montagnes moins élevées, sur le sommet desquelles on trouve des amas de coquilles, bien conservées dans leur forme & leur couleur naturelles: ces coquilles sont toutes vides, & quelques-unes tombent en poudre dès qu'on les touche; *la mer de cette contrée n'en fournit plus de semblables*; les plus grandes ont un pouce de large, d'autres sont très-petites *(e)*.

Mais je puis encore citer des faits qu'on sera bien plus à portée de vérifier, chacun dans sa province n'a qu'à ouvrir

(d) Voyage de M. Crantz. *Histoire générale des Voyages*, tome XIX, page 105.

(e) Relation de M.rs Gmelin & Muler. *Histoire générale des Voyages*, tome XVIII, page 342.

les yeux, il verra des coquilles dans tous les terreins d'où l'on tire de la pierre pour faire de la chaux, il en trouvera auſſi dans la plupart des glaiſes, quoiqu'en général ces productions marines y ſoient en bien plus petite quantité que dans les matières calcaires.

Dans le territoire de Dunkerque, au haut de la montagne des Récollets, près de celle de Caſſel, à 400 pieds du niveau de la baſſe mer, on trouve un lit de coquillages horizontalement placés & ſi fortement entaſſés, que la plus grande partie en ſont briſés, & pardeſſus ce lit, une couche de 7 ou 8 pieds de terre & plus; c'eſt à ſix lieues de diſtance de la mer, & ces coquilles ſont de la même eſpèce que celles qu'on trouve actuellement dans la mer *(f)*.

Au mont Gannelon près d'Anet, à quelque diſtance de Compiegne, il y a pluſieurs carrières de très-belles pierres calcaires, entre les différens lits deſquelles il ſe trouve du gravier, mêlé d'une infinité de coquilles ou de portions de

(f) Mémoire pour la Subdélégation de Dunkerque, relativement à l'Hiſtoire Naturelle de ce canton.

coquilles marines très-légères & fort friables : on y trouve auſſi des lits d'huîtres ordinaires de la plus belle conſervation, dont l'étendue eſt de plus de cinq quarts de lieue en longueur. Dans l'une de ces carrières, il ſe trouve trois lits de coquilles dans différens états: dans deux de ces lits elles ſont réduites en parcelles, & on ne peut en reconnoître les eſpèces, tandis que, dans le troiſième lit, ce ſont des huîtres qui n'ont ſouffert d'autre altération qu'une ſéchereſſe exceſſive : la nature de la coquille, l'émail & la figure ſont les mêmes que dans l'analogue vivant ; mais ces coquilles ont acquis de la légèreté & ſe détachent par feuillets : ces carrières ſont au pied de la montagne & un peu en pente. En deſcendant dans la plaine on trouve beaucoup d'huîtres, qui ne ſont ni changées, ni dénaturées, ni deſſéchées comme les premières ; elles ont le même poids & le même émail que celles que l'on tire tous les jours de la mer *(g)*.

(g) Extrait d'une Lettre de M. Leſchevin à M. de Buffon. *Compiegne, le 8 octobre 1772.*

Aux environs de Paris, les coquilles marines ne ſont pas moins communes que dans les endroits qu'on vient de nommer. Les carrières de Bougival, où l'on tire de la marne, fourniſſent une eſpèce d'huîtres d'une moyenne grandeur : on pourroit les appeler *huîtres tronquées, ailées & liſſes*, parce qu'elles ont le talon aplati, & qu'elles ſont comme tronquées en-devant. Près de Belleville, où l'on tire du grès, on trouve une maſſe de ſable dans la terre, qui contient des corps branchus, qui pourroient bien être du corail ou des madrépores devenus grès : ces corps marins ne ſont pas dans le ſable même, mais dans les pierres qui contiennent auſſi des coquilles de différens genres, telles que des vis, des univalves & des bivalves *(h)*.

La Suiſſe n'eſt pas moins abondante en corps marins foſſiles que la France & les autres contrées dont on vient de parler; on trouve au *mont Pilate*, dans le canton de Lucerne, des coquillages

(h) Mémoire de M. Guettard. *Académie des Sciences, année* 1764, *page* 492.

de mer pétrifiés, des arêtes & des carcaſſes de poiſſons. C'eſt au-deſſous de la *corne du Dôme* où l'on en rencontre le plus; on y a auſſi trouvé du corail, des pierres d'ardoiſes qui ſe lèvent aiſément par feuillers, dans leſquelles on trouve preſque toujours un poiſſon. Depuis quelques années on a même trouvé des mâchoires & des crânes entiers de poiſſons, garnies de leurs dents (*i*).

M. Altman obſerve que dans une des parties les plus élevées des Alpes aux environs de Grindelvald, où ſe forment les fameux Gletchers, il y a de très-belles carrières de marbre, qu'il a fait graver ſur une des planches qui repréſentent ces montagnes: ces carrières de marbre ne ſont qu'à quelques pas de diſtance du Gletcher: ces marbres ſont de différentes couleurs, il y en a du jaſpé, du blanc, du jaune, du rouge, du vert; on tranſporte l'hiver ces marbres ſur des traîneaux pardeſſus les neiges juſqu'à Underſeen, où on les embarque pour

(*i*) Promenade au mont Pilate. *Journal étranger*, *mois de mars* 1756.

les mener à Berne par le lac de Thorne, & enſuite par la rivière d'Are *(k)*; ainſi, les marbres & les pierres calcaires ſe trouvent, comme l'on voir, à une très-grande hauteur dans cette partie des Alpes.

M. Cappeler, en faiſant des recherches ſur le mont Grimſel (dans les Alpes), a obſervé que les collines & les monts peu élevés qui confinent aux vallées, ſont en bonne partie compoſés de pierre de raille ou pierre mollaſſe, d'un grain plus ou moins fin & plus ou moins ſerré. Les ſommités des monts ſont compoſés, pour la plupart, de pierre à chaux de différentes couleurs & dureté: les montagnes plus élevées que ces rochers calcaires, ſont compoſées de granits & d'autres pierres qui paroiſſent tenir de la nature du granit & de celle de l'émeril; c'eſt dans ces pierres granitenſes que ſe fait la première génération du cryſtal de roche, au lieu que dans les bancs de pierre à chaux qui ſont

(k) Eſſai de la deſcription des Alpes glaciales, *par M. Altman.*

au-dessous, l'on ne trouve que des concrétions calcaires & des spaths. En général, on a remarqué sur toutes les coquilles, soit fossiles, soit pétrifiées, qu'il y a certaines espèces qui se rencontrent constamment ensemble, tandis que d'autres ne se trouvent jamais dans ces mêmes endroits. Il en est de même dans la mer, où certaines espèces de ces animaux testacées, se tiennent constamment ensemble, de même que certaines plantes croissent toujours ensemble à la surface de la Terre *(l)*.

On a prétendu trop généralement qu'il n'y avoit point de coquilles ni d'autres productions de la mer sur les plus hautes montagnes. Il est vrai qu'il y a plusieurs sommets & un grand nombre de pics qui ne sont composés que de granits & de rochers vitrescibles dans lesquels on n'aperçoit aucun mêlange, aucune empreinte de coquilles ni d'aucun autre débris des productions marines ;

(l) Lettres philosophiques de M. Bourguet. *Bibliothèque raisonnée, mois d'avril, mai & juin* 1730.

mais il y a un bien plus grand nombre de montagnes, & même quelques-unes fort élevées, où l'on trouve de ces débris marins. M. Coſta, Profeſſeur d'Anatomie & de Botanique en l'Univerſité de Perpignan, a trouvé, en 1774, ſur la montagne de Nas, ſituée au midi de la Cerdagne eſpagnole, l'une des plus hautes parties des Pyrénées, à quelques toiſes au-deſſous du ſommet de cette montagne, une très-grande quantité de pierres *lenticulées*, c'eſt-à-dire, des blocs compoſés de pierres lenticulaires, & ces blocs étoient de différentes formes & de différens volumes; les plus gros pouvoient peſer quarante ou cinquante livres. Il a obſervé que la partie de la montagne où ces pierres lenticulaires ſe trouvent, ſembloit s'être affaiſſée; il vit en effet dans cet endroit une dépreſſion irrégulière, oblique, très-inclinée à l'horizon, dont une des extrémités regarde le haut de la montagne, & l'autre le bas. Il ne put apercevoir diſtinctement les dimenſions de cet affaiſſement à cauſe de la neige qui le recouvroit preſque par-tout, quoique ce fût

au mois d'août. Les bancs de pierres qui environnent ces pierres lenticulées, ainſi que ceux qui ſont immédiatement au-deſſous, ſont calcaires juſqu'à plus de cent toiſes toujours en deſcendant : cette montagne de Nas, à en juger par le coup-d'œil, ſemble auſſi élevée que le Canigou ; elle ne préſente nulle part aucune trace de volcan.

Je pourrois citer cent & cent autres exemples de coquilles marines trouvées dans une infinité d'endroits, tant en France que dans les différentes provinces de l'Europe, mais ce ſeroit groſſir inutilement cet ouvrage de faits particuliers déjà trop multipliés, & dont on ne peut s'empêcher de tirer la conſéquence très-évidente que nos terres actuellement habitées ont autrefois été, & pendant fort long-temps, couvertes par les mers.

Je dois ſeulement obſerver, & on vient de le voir, qu'on trouve ces coquilles marines dans des états différens, les unes pétrifiées, c'eſt-à-dire, moulées ſur une matière pierreuſe ; & les autres dans leur état naturel, c'eſt-à-dire, telles

qu'elles exiſtent dans la mer. La quantité de coquilles pétrifiées qui ne ſont proprement que des pierres figurées par les coquilles, eſt infiniment plus grande que celle des coquilles foſſiles, & ordinairement on ne trouve pas les unes & les autres enſemble ni même dans les lieux contigus. Ce n'eſt guère que dans le voiſinage, & à quelques lieues de diſtance de la mer, que l'on trouve des lits de coquilles dans leur état de nature, & ces coquilles ſont communément les mêmes que dans les mers voiſines; c'eſt au contraire dans les terres plus éloignées de la mer & ſur les plus hautes collines que l'on trouve preſque par-tout des coquilles pétrifiées, dont un grand nombre d'eſpèces n'appartiennent point à nos mers, & dont pluſieurs même n'ont aucun analogue vivant, ce ſont ces eſpèces anciennes dont nous avons parlé, qui n'ont exiſté que dans les temps de la grande chaleur du globe. De plus de cent eſpèces de cornes d'ammon que l'on pourroit compter, dit un de nos ſavans Académiciens, & qui ſe trouvent en France aux environs de Paris, de

Rouen, de Dive, de Langres & de Lyon, dans les Cévènes, en Provence & en Poitou, en Angleterre, en Allemagne & dans d'autres contrées de l'Europe, il n'y en a qu'une seule espèce nommée *nautilus papyraceus*, qui se trouve dans nos mers, & cinq à six espèces qui naissent dans les mers étrangères *(m)*.

III.

Sur les grandes Volutes appelées cornes d'ammon, *& sur quelques grands ossemens d'animaux terrestres.*

J'AI DIT, *page 425*, « qu'il est à » croire que les cornes d'ammon & quel- » ques autres espèces qu'on trouve pé- » trifiées, & dont on n'a pas encore » trouvé les analogues vivans, demeu- » rent toujours dans le fond des hautes » mers, & qu'elles ont été remplies du » sédiment pierreux dans le lieu même » où elles étoient ; qu'il peut se faire

(m) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1722, *page* 242.

auſſi qu'il y ait eu de certains animaux « dont l'eſpèce a péri, & que ces co- « quillages pourroient être du nombre ; « que les os foſſiles extraordinaires qu'on « trouve en Sibérie, au Canada, en « Irlande & dans pluſieurs autres en- « droits, ſemblent confirmer cette con- « jecture ; car juſqu'ici on ne connoît « pas d'animal à qui on puiſſe attribuer « ces os qui, pour la plupart, ſont d'une « grandeur & d'une groſſeur démeſurée. »

J'ai deux obſervations eſſentielles à faire ſur ce paſſage ; la première, c'eſt que ces cornes d'ammon, qui paroiſſent faire un genre plutôt qu'une eſpèce dans la claſſe des animaux à coquilles, tant elles ſont différentes les unes des autres par la forme & la grandeur, ſont réellement les dépouilles d'autant d'eſpèces qui ont péri & ne ſubſiſtent plus ; j'en ai vu de ſi petites qu'elles n'avoient pas une ligne, & d'autres ſi grandes qu'elles avoient plus de trois pieds de diamètre : des Obſervateurs dignes de foi m'ont aſſuré en avoir vu de beaucoup plus grandes encore, & entre autres une de huit pieds de diamètre ſur un pied

d'épaisseur. Ces différentes cornes d'ammon paroissent former des espèces distinctement séparées; les unes sont plus, les autres moins aplaties; il y en a de plus ou de moins cannelées, toutes spirales, mais différemment terminées, tant à leur centre qu'à leurs extrémités : & ces animaux si nombreux autrefois, ne se trouvent plus dans aucune de nos mers; ils ne nous sont connus que par leurs dépouilles, dont je ne puis mieux représenter le nombre immense que par un exemple que j'ai tous les jours sous les yeux. C'est dans une minière de fer en grain près d'Étivey, à trois lieues de mes forges de Buffon, minière qui est ouverte il y a plus de cent cinquante ans & dont on a tiré depuis ce temps tout le minerai qui s'est consommé à la forge d'Aisy; c'est-là, dis-je, que l'on voit une si grande quantité de ces cornes d'ammon entières & en fragmens, qu'il semble que la plus grande partie de la minière a été modelée dans ces coquilles. La mine de Conflans en Lorraine, qui se traite au fourneau de Saint-Loup en Franche-comté, n'est de même composée

que de bélemnites & de cornes d'ammon : ces dernières coquilles ferrugineuſes ſont de grandeur ſi différente, qu'il y en a du poids depuis un gros juſqu'à deux cens livres *(n)*. Je pourrois citer d'autres endroits où elles ſont également abondantes. Il en eſt de même des bélemnites, des pierres lenticulaires & de quantité d'autres coquillages dont on ne retrouve point aujourd'hui les analogues vivans dans aucune région de la mer, quoiqu'elles ſoient preſque univerſellement répandues ſur la ſurface entière de la Terre. Je ſuis perſuadé que toutes ces eſpèces, qui n'exiſtent plus, ont autrefois ſubſiſté pendant tout le temps que la température du globe & des eaux de la mer étoit plus chaude qu'elle ne l'eſt aujourd'hui ; & qu'il pourra de même arriver, à meſure que le globe ſe refroidira, que d'autres eſpèces actuellement vivantes ceſſeront de ſe multiplier, & périront, comme ces premières ont péri, par le refroidiſſement.

(n) Mémoires de phyſique de M. de Grignon, page 378.

La seconde observation, c'est que quelques-uns de ces ossemens énormes, que je croyois appartenir à des animaux inconnus, & dont je supposois les espèces perdues, nous ont paru néanmoins, après les avoir scrupuleusement examinés, appartenir à l'espèce de l'éléphant & à celle de l'hippopotame, mais à la vérité à des éléphans & des hippopotames plus grands que ceux du temps présent. Je ne connois, dans les animaux terrestres, qu'une seule espèce perdue, c'est celle de l'animal dont j'ai fait dessiner les dents molaires avec leurs dimensions *(planches I, II & III)*, les autres grosses dents & grands ossemens, que j'ai pu recueillir, ont appartenu à des éléphans & à des hippopotames.

ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : Des Inégalités de la ſurface de la Terre, *tome II, page* 1.

I.

Sur la hauteur des Montagnes.

NOUS AVONS DIT, *page 16, tome II,* que *les plus hautes montagnes du globe ſont les Cordelières en Amérique, ſurtout dans la partie de ces montagnes qui eſt ſituée ſous l'Équateur & entre les Tropiques.* Nos Mathématiciens envoyés au Pérou, & quelques autres Obſervateurs, en ont meſuré les hauteurs au-deſſus du niveau de la mer du Sud, les uns géométriquement, les autres par le moyen du baromètre, qui n'étant pas ſujet à de grandes variations dans ce climat, donne une meſure preſque auſſi exacte que celle de la Trigonométrie. Voici le réſultat de leurs obſervations.

Hauteur des montagnes les plus élevées de la province de Quito au Pérou.

	toises.
Cota-catché, au nord de Quito.....	2570.
Cayambé-orcou, sous l'Équateur.....	3030.
Pitchincha, volcan en 1539, 1577 & 1660.....	2430.
Antisana, volcan en 1590.....	3020.
Sinchoulogoa, volcan en 1660.....	2570.
Illinica, présumé volcan.....	2717.
Coto-Paxi, volcan en 1533, 1742 & 1744.....	2950.
Chimboraço, volcan : on ignore l'époque de son éruption.....	3220.
Cargavi-Raso, volcan écroulé en 1698.....	2450.
Tongouragoa, volcan en 1641.....	2620.
El-altan, l'une des montagnes appelée *Coillanes*.....	2730.
Sanguaï, volcan actuellement enflammé depuis 1728.....	2680.

En comparant ces mesures des montagnes de l'Amérique méridionale avec celles de notre continent, on verra qu'elles sont en général élevées d'un

quart de plus que celles de l'Europe, & que preſque toutes ont été ou ſont encore des volcans embraſés; tandis que celles de l'intérieur de l'Europe, de l'Aſie & de l'Afrique, même celles qui ſont les plus élevées, ſont tranquilles depuis un temps immémorial. Il eſt vrai que, dans pluſieurs de ces dernières montagnes, on reconnoît aſſez évidemment l'ancienne exiſtence des volcans, tant par les précipices dont les parois ſont noires & brûlées, que par la nature des matières qui environnent ces précipices, & qui s'étendent ſur la croupe de ces montagnes; mais comme elles ſont ſituées dans l'intérieur des continens, & maintenant très-éloignées des mers, l'action de ces feux ſouterrains, qui ne peut produire de grands effets que par le choc de l'eau, a ceſſé lorſque les mers ſe ſont éloignées; & c'eſt par cette raiſon que, dans les Cordelières, dont les racines bordent, pour ainſi dire, la mer du Sud, la plupart des pics ſont des volcans actuellement agiſſans; tandis que depuis très-long-temps les volcans d'Auvergne, du Vivarais, du

Languedoc & ceux d'Allemagne, de la Suiſſe, &c. en Europe, ceux du mont Ararat en Aſie, & ceux du mont Atlas en Afrique, ſont abſolument éteints.

La hauteur à laquelle les vapeurs ſe glacent, eſt d'environ 2400 toiſes ſous la Zone torride ; & en France, de 1500 toiſes de hauteur ; les cimes des hautes montagnes ſurpaſſent quelquefois cette ligne de 8 à 900 toiſes, & toute cette hauteur eſt couverte de neiges qui ne fondent jamais : les nuages (qui s'élèvent le plus haut) ne les ſurpaſſent enſuite que de 3 à 400 toiſes, & n'excèdent par conſéquent le niveau des mers que d'environ 3600 toiſes : ainſi, s'il y avoit des montagnes plus hautes encore, on leur verroit ſous la Zone torride une ceinture de neige à 2400 toiſes au-deſſus de la mer, qui finiroit à 3500 ou 3600 toiſes, non par la ceſſation du froid, qui devient toujours plus vif à meſure qu'on s'élève, mais parce que les vapeurs n'iroient pas plus haut *(a)*.

(a) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1744.

M. de Keralio, ſavant Phyſicien, a recueilli toutes les meſures priſes par différentes perſonnes ſur la hauteur des montagnes dans pluſieurs contrées.

En Grèce, M. Bernoulli a déterminé la hauteur de l'Olympe à 1017 toiſes; ainſi, la neige n'y eſt pas conſtante, non plus que ſur le Pélion en Theſſalie, le Cathalylium & le Cyllenou; la hauteur de ces monts n'atteint pas le degré de la glace. M. Bouguer donne deux mille cinq cens toiſes de hauteur au pic de Ténériffe, dont le ſommet eſt toujours couvert de neige. L'Etna, les monts Norwégiens, l'Hémus, l'Athos, l'Atlas, le Caucaſe, & pluſieurs autres, tels que le mont Ararat, le Taurus, le Libanon, ſont en tout temps couverts de neige à leurs ſommets.

toiſes.

Selon Pontopidam, les plus hauts monts de Norwège, ont..... 3000.

Nota. Cette meſure, ainſi que la ſuivante, me paroiſſent exagérées.

Selon M. Brovallius, les plus hauts monts de Suède, ont..... 2333.

Selon les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences (année 1718) *les plus hautes montagnes de France sont les suivantes :*

Le Cantal	984.
Le mont Ventoux	1036.
Le Canigou des Pyrénées	1441.
Le Mouſſec	1253.
Le Saint-Barthélemi	1184.
Le mont d'Or en Auvergne, volcan éteint	1048.

Selon M. Needham, les montagnes de Savoie ont en hauteur :

Le couvent du grand Saint-Bernard	1241.
Le Roc au Sud-ouëſt de ce mont	1274.
Le mont Serène	1282.
L'allée Blanche	1249.
Le mont Tourné	1683.
Selon M. Facio de Duillers, le mont Blanc *ou* la Montagne maudite, a	2213.

Il eſt certain que les principales montagnes de Suiſſe ſont plus hautes que

celles de France, d'Eſpagne, d'Italie & d'Allemagne ; pluſieurs Savans ont déterminé, comme il ſuit, la hauteur de ces montagnes.

Suivant M. Mikhéli, la plupart de ces montagnes, comme les Grimſelberg, le Wetterhorn, le Schrekhorn, l'Eeigheſſ-ſchnéeberg, le Fichorhorn, le Stroubel, le Fourke, le Louk-manier, le Criſpalt, le mougle, la cime du Baduts & du Gottard, ont de 2400 à 2750 toiſes de hauteur au-deſſus du niveau de la mer ; mais je ſoupçonne que ces meſures données par M. Mikhéli ſont trop fortes, d'autant qu'elles excèdent de moitié celles qu'ont données M.rs Caſſini, Scheuchzer & Mariotte, qui pourroient bien être trop foibles, mais non pas à cet excès, & ce qui fonde mon doute, c'eſt que dans les régions froides & tempérées où l'air eſt toujours orageux, le baromètre eſt ſujet à trop de variations, même inconnues des Phyſiciens, pour qu'ils puiſſent compter ſur les réſultats qu'il préſente.

I I.

Sur la Direction des Montagnes.

J'AI DIT, *volume II, page 17,* que *la direction des grandes montagnes eſt du nord au ſud en Amérique, & d'occident en orient dans l'ancien continent.* Cette dernière aſſertion doit être modifiée, car quoiqu'il paroiſſe au premier coup-d'œil qu'on puiſſe ſuivre les montagnes de l'Eſpagne juſqu'à la Chine, en paſſant des Pyrénées, en Auvergne, aux Alpes en Allemagne, en Macédoine, au Caucaſe & autres montagnes de l'Aſie juſqu'à la mer de Tartarie; & quoiqu'il ſemble de même que le mont Atlas partage d'occident en orient le continent de l'Afrique, cela n'empêche pas que le milieu de cette grande preſqu'île ne ſoit une chaîne continue de hautes montagnes qui s'étend depuis le mont Atlas aux monts de la Lune, & des monts de la Lune juſqu'aux terres du cap de Bonne-eſpérance; en ſorte que l'Afrique doit être conſidérée comme compoſée de montagnes qui en occupent le milieu dans toute ſa longueur, & qui ſont

diſpoſées du nord au ſud & dans la même direction que celles de l'Amérique. Les parties de l'Atlas, qui s'étendent depuis le milieu & des deux côtés vers l'occident & vers l'orient, ne doivent être conſidérées que comme des branches de la chaîne principale; il en ſera de même de la partie des monts de la Lune qui s'étend vers l'occident & vers l'orient; ce ſont des montagnes collatérales de la branche principale qui occupe l'intérieur, c'eſt-à-dire, le milieu de l'Afrique, & s'il n'y a point de volcans dans cette prodigieuſe étendue de montagnes, c'eſt parce que la mer eſt des deux côtés fort éloignée du milieu de cette vaſte preſqu'île; tandis qu'en Amérique la mer eſt très-voiſine du pied des hautes montagnes, & qu'au lieu de former le milieu de la preſqu'île de l'Amérique méridionale, elles ſont au contraire toutes ſituées à l'occident, & que l'étendue des baſſes terres eſt en entier du côté de l'orient.

La grande chaîne des Cordelières n'eſt pas la ſeule, dans le nouveau continent, qui ſoit dirigée du nord au ſud; car dans le terrein de la Guyane, à environ

cent cinquante lieues de Cayenne, il y a auſſi une chaîne d'aſſez hautes montagnes qui court également du nord au ſud; cette montagne eſt ſi eſcarpée du côté qui regarde Cayenne, qu'elle eſt, pour ainſi dire, inacceſſible; ce revers à-plomb de la chaîne de montagnes, ſemble indiquer qu'il y a de l'autre côté une pente douce & une bonne terre; auſſi la tradition du pays, ou plutôt le témoignage des Eſpagnols eſt qu'il y a au-delà de cette montagne des nations de Sauvages réunis en aſſez grand nombre; on a dit auſſi qu'il y avoit une mine d'or dans ces montagnes & un lac où l'on trouvoit des paillettes d'or, mais ce fait ne s'eſt pas confirmé.

En Europe, la chaîne de montagnes qui commence en Eſpagne, paſſe en France, en Allemagne & en Hongrie, e partage en deux grandes branches, dont l'une s'étend en Aſie par les montagnes de la Macédoine, du Caucaſe, &c. & l'autre branche paſſe de la Hongrie dans la Pologne, la Ruſſie, & s'étend juſqu'aux ſources du Wolga & du Boryſthène; & ſe prolongeant encore plus

loin, elle gagne une autre chaîne de montagnes en Sibérie qui aboutit enfin à la mer du Nord à l'occident du fleuve Oby. Ces chaînes de montagnes doivent être regardées comme un ſommet preſque continu, dans lequel pluſieurs grands fleuves prennent leurs ſources, les uns, comme le Tage, la Doure en Eſpagne, la Garonne, la Loire en France, le Rhin en Allemagne, ſe jettent dans l'Océan; les autres, comme l'Oder, la Viſtule, le Niémen, ſe jettent dans la mer Baltique; enfin d'autres fleuves, comme la Doine, tombent dans la mer Blanche, & le fleuve Petzora dans la mer Glaciale. Du côté de l'orient, cette même chaîne de montagnes donne naiſſance à l'Yeucar & l'Ebre en Eſpagne, au Rhône en France, au Pô en Italie qui tombent dans la mer Méditerranée; au Danube & au Don qui ſe perdent dans la mer Noire, & enfin au Wolga qui tombe dans la mer Caſpienne.

Le ſol de la Norwège eſt plein des rochers & de groupes de montagnes. Il y a cependant des plaines fort unies de ſix, huit & dix milles d'étendue. La

direction des montagnes n'eſt point à l'oueſt ou l'eſt, comme celle des autres montagnes de l'Europe; elles vont au contraire comme les Cordelières du ſud au nord *(b)*.

Dans l'Aſie méridionale, depuis l'île de Ceylan & le cap Comorin, il s'étend une chaîne de montagnes qui ſépare le Malabar de Coromandel, traverſe le Mogol, regagne le mont Caucaſe, ſe prolonge dans le pays des Calmouks & s'étend juſqu'à la mer du Nord à l'occident du fleuve Irtis; on en trouve une autre qui s'étend de même du nord au ſud juſqu'au cap Razatgat en Arabie, & qu'on peut ſuivre à quelque diſtance de la mer Rouge juſqu'à Jéruſalem, elle environne l'extrémité de la mer Méditerranée & la pointe de la mer Noire, & de-là s'étend par la Ruſſie juſqu'au même point de la mer du Nord.

On peut auſſi obſerver que les montagnes de l'Indoſtan & celles de Siam, courent du ſud au nord, & vont éga-

(b) Hiſtoire Naturelle de Norwège, par Pontoppidam. *Journal étranger, mois d'août* 1755.

lement ſe réunir aux rochers du Thibet & de la Tartarie. Ces montagnes offrent, de chaque côté, des ſaiſons différentes, à l'oueſt on a ſix mois de pluie, tandis qu'on jouit à l'eſt du plus beau ſoleil *(c)*.

Toutes les montagnes de Suiſſe, c'eſt-à-dire, celles de la Valléſie & des Griſons, celles de la Savoie, du Piémont & du Tirol, forment une chaîne qui s'étend du nord au ſud juſqu'à la Méditerranée. Le mont Pilate, ſitué dans le canton de Lucerne, à-peu-près dans le centre de la Suiſſe, forme une chaîne d'environ quatorze lieues qui s'étend du nord au ſud juſque dans le canton de Berne.

On peut donc dire qu'en général les plus grandes éminences du globe ſont diſpoſées du nord au ſud, & que celles qui courent dans d'autres directions ne doivent être regardées que comme des branches collatérales de ces premières montagnes; & c'eſt en partie par cette diſpoſition des montagnes primitives, que toutes les pointes des continens ſe

(c) Hiſtoire philoſophique & politique, *tome II, page 46.*

préſentent dans la direction du nord au ſud, comme on le voit à la pointe de l'Afrique, à celle de l'Amérique, à celle de Californie, à celle du Groënland, au cap Comorin, à Sumatra, à la nouvelle Hollande, &c. ce qui paroît indiquer, comme nous l'avons déjà dit, que toutes les eaux ſont venues en plus grande quantité du pôle auſtral que du pôle boréal.

Si l'on conſulte une nouvelle mappemonde, dans laquelle on a repréſenté autour du pôle arctique toutes les terres des quatre parties du Monde, à l'exception d'une pointe de l'Amérique; & autour du pôle antarctique, toutes les mers & le peu de terres qui compoſent l'hémiſphère pris dans ce ſens, on reconnoîtra évidemment qu'il y a eu beaucoup plus de bouleverſemens dans ce ſecond hémiſphère que dans le premier, & que la quantité des eaux y a toujours été & y eſt encore bien plus conſidérable que dans notre hémiſphère. Tout concourt donc à prouver que les plus grandes inégalités du globe, ſe trouvent dans les parties méridionales, & que la

direction la plus générale des montagnes primitives, eſt du nord au ſud plutôt que d'orient en occident dans toute l'étendue de la ſurface du globe.

III.

Sur la formation des Montagnes.

TOUTES LES VALLÉES & tous les vallons de la ſurface de la Terre, ainſi que toutes les montagnes & les collines ont eu deux cauſes primitives ; la première eſt le feu, & la ſeconde l'eau. Lorſque la Terre a pris ſa conſiſtance, il s'eſt élevé à ſa ſurface un grand nombre d'aſpérités, il s'eſt fait des bourſouflures comme dans un bloc de verre ou de métal fondu ; cette première cauſe a donc produit les premières & les plus hautes montagnes qui tiennent par leur baſe à la roche intérieure du globe, & ſous leſquelles, comme par-tout ailleurs, il a dû ſe trouver des cavernes qui ſe ſont affaiſſées en différens temps ; mais, ſans conſidérer ce ſecond évènement de l'affaiſſement des cavernes, il eſt certain

que, dans le premier temps où la surface de la Terre s'est consolidée, elle étoit sillonnée par-tout de profondeurs & d'éminences uniquement produites par l'action du premier refroidissement. Ensuite lorsque les eaux se sont dégagées de l'athmosphère, ce qui est arrivé dès que la Terre a cessé d'être brûlante au point de les rejeter en vapeurs, ces mêmes eaux ont couvert toute la surface de la Terre actuellement habitée jusqu'à la hauteur de deux mille toises ; &, pendant leur long séjour sur nos continens, le mouvement du flux & du reflux & celui des courans, ont changé la disposition & la forme des montagnes & des vallées primitives. Ces mouvemens auront formé des collines dans les vallées, ils auront recouvert & environné de nouvelles couches de terre le pied & les croupes des montagnes ; & les courans auront creusé des sillons, des vallons dont tous les angles se correspondent, c'est à ces deux causes, dont l'une est bien plus ancienne que l'autre, qu'il faut rapporter la forme extérieure que nous présente la surface de la Terre.

Enſuite lorſque les mers ſe ſont abaiſſées elles ont produit des eſcarpemens du côté de l'Occident où elles s'écouloient le plus rapidement, & ont laiſſé des pentes douces du côté de l'Orient.

Les éminences qui ont été formées par le ſédiment & les dépôts de la mer, ont une ſtructure bien différente de celles qui doivent leur origine au feu primitif; les premières ſont toutes diſpoſées par couches horizontales & contiennent une infinité de productions marines: les autres, au contraire, ont une ſtructure moins régulière & ne renferment aucun indice de productions de la mer; ces montagnes de première & de ſeconde formation, n'ont rien de commun que les fentes perpendiculaires qui ſe trouvent dans les unes comme dans les autres; mais ces fentes ſont un effet commun de deux cauſes bien différentes. Les matières vitreſcibles en ſe refroidiſſant, ont diminué de volume & ſe ſont par conſéquent fendues de diſtance en diſtance; celles qui ſont compoſées de matières calcaires amenées par les eaux, ſe ſont fendues par le deſſèchement.

J'ai observé plusieurs fois sur les collines isolées, que le premier effet des pluies est de dépouiller peu-à-peu leur sommet & d'en entraîner les terres qui forment au pied de la colline une zone uniforme & très-épaisse de bonne terre, tandis que le sommet est devenu chauve & dépouillé dans son contour ; voilà l'effet que produisent & doivent produire les pluies, mais une preuve qu'il y a eu une autre cause qui avoit précédemment disposé les matières autour de la colline, c'est que, dans toutes & même dans celles qui sont isolées, il y a toujours un côté où le terrein est meilleur; elles sont escarpées d'une part & en pente douce de l'autre; ce qui prouve l'action & la direction du mouvement des eaux d'un côté plus que de l'autre.

I V.

Sur la dureté que certaines matières acquièrent par le feu aussi-bien que par l'eau.

J'AI DIT, *volume II, page 30, qu'on trouve dans les grès des espèces de clous*

d'une matière métallique, noirâtre, qui paroît avoir été fondue à un feu très-violent. Cela ſemble indiquer que les grandes maſſes de grès doivent leur origine à l'action du feu primitif. J'avois d'abord penſé que cette matière ne devoit ſa dureté & la réunion de ſes parties qu'à l'intermède de l'eau ; mais je me ſuis aſſuré depuis que l'action du feu produit le même effet, & je puis citer ſur cela des expériences qui d'abord m'ont ſurpris, & que j'ai répétées aſſez ſouvent pour n'en pouvoir douter.

EXPÉRIENCES.

J'AI FAIT broyer des grès de différens degrés de dureté, & je les ai fait tamiſer en poudre plus ou moins fine, pour m'en ſervir à couvrir les cémentations dont je me ſers pour convertir le fer en acier ; cette poudre de grès répandue ſur le cément, & amoncelée en forme de dôme de trois ou quatre pouces d'épaiſſeur, ſur une caiſſe de trois pieds de longueur & deux pieds de largeur, ayant ſubi l'action du feu violent dans

mes fourneaux d'aſpiration pendant pluſieurs jours & nuits de ſuite ſans interruption, n'étoit plus de la pouſſière de grès, mais une maſſe ſolide, que l'on étoit obligé de caſſer pour découvrir la caiſſe qui contenoit le fer converti en acier bourſouflé; en ſorte que l'action du feu ſur cette poudre de grès, en a fait des maſſes auſſi ſolides que le grès de médiocre qualité qui ne ſonne point ſous le marteau. Cela m'a démontré que le feu peut, tout auſſi bien que l'eau, avoir aglutiné les ſables vitreſcibles, & avoir par conſéquent formé les grandes maſſes de grès qui compoſent le noyau de quelques-unes de nos montagnes.

Je ſuis donc très-perſuadé que toute la matière vitreſcible dont eſt compoſée la roche intérieure du globe, & les noyaux de ſes grandes éminences extérieures, ont été produits par l'action du feu primitif, & que les eaux n'ont formé que les couches inférieures & acceſſoires qui enveloppent ces noyaux, & qui ſont toutes poſées par couches parallèles, horizontales ou également inclinées, & dans leſquelles on trouve des débris de

coquilles & d'autres productions de la mer.

Ce n'eſt pas que je prétende exclure l'intermède de l'eau pour la formation des grès & de pluſieurs autres matières vitreſcibles; je ſuis au contraire porté à croire que le ſable vitreſcible peut acquérir de la conſiſtance, & ſe réunir en maſſes plus ou moins dures par le moyen de l'eau, peut-être encore plus aiſément que par l'action du feu; & c'eſt ſeulement pour prévenir les objections qu'on ne manqueroit pas de faire, ſi l'on imaginoit que j'attribue uniquement à l'intermède de l'eau, la ſolidité & la conſiſtance du grès & des autres matières compoſées de ſable vitreſcible. Je dois même obſerver que les grès qui ſe trouvent à la ſuperficie ou à peu de profondeur dans la terre, ont tous été formés par l'intermède de l'eau; car l'on remarque des ondulations & des tournoiemens à la ſurface ſupérieure des maſſes de ces grès, & l'on y voit quelquefois des impreſſions de plantes & de coquilles. Mais on peut diſtinguer les grès formés par le ſédiment des eaux,

de ceux qui ont été produits par le feu, ceux-ci ſont d'un plus gros grain, & s'égrainent plus facilement que les grès dont l'agrégation des parties eſt dûe à l'intermède de l'eau. Ils ſont plus ſerrés, plus compactes, les grains qui les compoſent ont des angles plus vifs, & en général ils ſont plus ſolides & plus durs que les grès coagulés par le feu.

Les matières ferrugineuſes prennent un très-grand degré de dureté par le feu, puiſque rien n'eſt ſi dur que la fonte de fer, mais elles peuvent auſſi acquérir une dureté conſidérable par l'intermède de l'eau; je m'en ſuis aſſuré en mettant une bonne quantité de limaille de fer dans des vaſes expoſés à la pluie; cette limaille a formé des maſſes ſi dures qu'on ne pouvoit les caſſer qu'au marteau.

La roche vitreuſe qui compoſe la maſſe de l'intérieur du globe eſt plus dure que le verre ordinaire, mais elle ne l'eſt pas plus que certaines laves de volcans, & beaucoup moins que la fonte de fer, qui n'eſt cependant que du verre mêlé de parties ferrugineuſes. Cette grande dureté de la roche du globe indique

aſſez que ce ſont les parties les plus fixes de toute la matière qui ſe ſont réunies, & que, dès le temps de leur conſolidation, elles ont pris la conſiſtance & la dureté qu'elles ont encore aujourd'hui. L'on ne peut donc pas argumenter contre mon hypothèſe de la vitrification générale, en diſant que les matières réduites en verre par le feu de nos fourneaux, ſont moins dures que la roche du globe, puiſque la fonte de fer, quelques laves ou baſaltes, & même certaines porcelaines ſont plus dures que cette roche, & néanmoins ne doivent, comme elle, leur dureté qu'à l'action du feu. D'ailleurs les élémens du fer & des autres minéraux qui donnent de la dureté aux matières liquéfiées par le feu ou atténuées par l'eau, exiſtoient ainſi que les terres fixes dès le temps de la conſolidation du globe; & j'ai déjà dit qu'on ne devoit pas regarder la roche de ſon intérieur comme du verre pur, ſemblable à celui que nous faiſons avec du ſable & du ſalin; mais comme un produit vitreux mêlé des matières les plus fixes & les plus capables de ſoutenir la grande

& longue action du feu primitif, dont nous ne pouvons comparer les grands effets que de loin, avec le petit effet de nos feux de fourneaux ; & néanmoins cette comparaison, quoique désavantageuse, nous laisse apercevoir clairement ce qu'il peut y avoir de commun dans les effets du feu primitif & dans les produits de nos feux, & nous démontre en même temps que le degré de dureté dépend moins de celui du feu que de la combinaison des matières soumises à son action.

V.

Sur l'Inclinaison des Couches de la Terre dans les Montagnes.

J'AI DIT, *volume I, page 113*, que *dans les plaines, les couches de la terre sont exactement horizontales, & qu'il n'y a que dans les montagnes où elles soient inclinées, comme ayant été formées par des sédimens déposés sur une base inclinée, c'est-à-dire, sur un terrein penchant.*

Non-seulement les couches de matières calcaires sont horizontales dans les plaines,

plaines, mais elles le ſont auſſi dans toutes les montagnes où il n'y a point eu de bouleverſement par les tremblemens de terre ou par d'autres cauſes accidentelles; & lorſque ces couches ſont inclinées, c'eſt que la montagne elle-même s'eſt inclinée tout en bloc, & qu'elle a été contrainte de pencher d'un côté par la force d'une exploſion ſouterraine, ou par l'affaiſſement d'une partie du terrein qui lui ſervoit de baſe. L'on peut donc dire qu'en général toutes les couches formées par le dépôt & le ſédiment des eaux ſont horizontales, comme l'eau l'eſt toujours elle-même, à l'exception de celles qui ont été formées ſur une baſe inclinée, c'eſt-à-dire, ſur un terrein penchant, comme ſe trouvent la plupart des mines de charbon de terre.

La couche la plus extérieure & ſuperficielle de la Terre, ſoit en plaine, ſoit en montagne, n'eſt compoſée que de terre végétale, dont l'origine eſt dûe aux ſédimens de l'air, au dépôt des vapeurs & des roſées, & aux détrimens ſucceſſifs des herbes, des feuilles & des autres parties des végétaux décompoſés.

Cette première couche ne doit point être ici considérée, elle suit par-tout les pentes & les courbures du terrein, & présente une épaisseur plus ou moins grande, suivant les différentes circonstances locales *(d)*. Cette couche de terre végétale est ordinairement bien plus épaisse dans les vallons que sur les collines; & sa formation est postérieure aux couches primitives du globe, dont les plus anciennes & les plus intérieures ont été formées par le feu, & les plus nouvelles & les plus extérieures ont été

(d) Il y a quelques montagnes dont la surface à la cime est absolument nue, & ne présente que le roc vif ou le granit, sans aucune végétation que dans les petites fentes, où le vent a porté & accumulé les particules de terre qui flottent dans l'air. On assure qu'à quelque distance de sa rive gauche du Nil, en remontant ce fleuve, la montagne composée de granit, de porphyre & de jaspe, s'étend à plus de vingt lieues en longueur, sur une largeur peut-être aussi grande, & que la surface entière de la cime de cette énorme carrière est absolument dénuée de végétaux; ce qui forme un vaste désert, que ni les animaux ni les oiseaux, ni même les insectes ne peuvent fréquenter. Mais ces exceptions particulières & locales, ne doivent point être ici considérées.

formées par les matières tranſportées & dépoſées en forme de ſédimens par le mouvement des eaux. Celles-ci ſont en général toutes horizontales, & ce n'eſt que par des cauſes particulières qu'elles paroiſſent quelquefois inclinées. Les bancs de pierres calcaires ſont ordinairement horizontaux ou légèrement inclinés ; & de toutes les ſubſtances calcaires, la craie eſt celle dont les bancs conſervent le plus exactement la poſition horizontale : comme la craie n'eſt qu'une pouſſière des détrimens calcaires, elle a été dépoſée par les eaux dont le mouvement étoit tranquille & les oſcillations réglées, tandis que les matières qui n'étoient que briſées & en plus gros volume, ont été tranſportées par les courans & dépoſées par le remous des eaux ; en ſorte que leurs bancs ne ſont pas parfaitement horizontaux comme ceux de la craie. Les falaiſes de la mer en Normandie, ſont compoſées de couches horizontales de craie ſi régulièrement coupées à plomb, qu'on les prendroit de loin pour des murs de fortification. L'on voit entre les couches de craie des petits

lits de pierre à fusil noire, qui tranchent sur le blanc de la craie : c'est-là l'origine des veines noires dans les marbres blancs.

Indépendamment des collines calcaires dont les bancs sont légèrement inclinés & dont la position n'a point varié, il y en a grand nombre d'autres qui ont penché par différens accidens, & dont toutes les couches sont fort inclinées. On en a de grands exemples dans plusieurs endroits des Pyrénées où l'on en voit qui sont inclinées de 45, 50, & même 60 degrés au-dessous de la ligne horizontale ; ce qui semble prouver qu'il s'est fait de grands changemens dans ces montagnes par l'affaissement des cavernes souterraines sur lesquelles leur masse étoit autrefois appuyée.

VI.

Sur les Pics des Montagnes.

J'AI TACHÉ d'expliquer, *volume II, page 34*, comment les pics des montagnes ont été dépouillés des sables vitrescibles qui les environnoient au

commencement, & mon explication ne pèche qu'en ce que j'ai attribué la première formation des rochers qui forment le noyau de ces pics à l'intermède de l'eau, au lieu qu'on doit l'attribuer à l'action du feu; ces pics ou cornes de montagnes ne ſont que des prolongemens & des pointes de la roche intérieure du globe, leſquelles étoient environnées d'une grande quantité de ſcories & de pouſſière de verre; ces matières diviſées auront été entraînées dans les lieux inférieurs par les mouvemens de la mer dans le temps qu'elle a fait retraite, & enſuite les pluies & les torrens des eaux courantes auront encore ſillonné du haut en bas les montagnes, & auront par conſéquent achevé de dépouiller les maſſes de roc vif qui formoient les éminences du globe, & qui, par ce dépouillement, ſont demeurées nues & telles que nous les voyons encore aujourd'hui. Je puis dire en général qu'il n'y a aucun autre changement à faire dans toute ma Théorie de la Terre, que celui de la compoſition des premières montagnes qui doivent leur origine au

feu primitif, & non pas à l'intermède de l'eau, comme je l'avois conjecturé, parce que j'étois alors persuadé, par l'autorité de Woodward & de quelques autres Naturalistes, que l'on avoit trouvé des coquilles au-dessus des sommets de toutes les montagnes ; au lieu que, par des observations plus récentes, il paroît qu'il n'y a pas de coquilles sur les plus hauts sommets, mais seulement jusqu'à la hauteur de deux mille toises au-dessus du niveau des mers ; d'où il résulte qu'elle n'a peut-être pas surmonté ces hauts sommets, ou du moins qu'elle ne les a baignés que pendant un petit temps, en sorte qu'elle n'a formé que les collines & les montagnes calcaires, qui sont toutes au-dessous de cette hauteur de deux mille toises.

ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : Des Fleuves, *tome II, page* 38.

I.

Obſervations qu'il faut ajouter à celles que j'ai données ſur la Théorie des Eaux courantes.

PAGE *65*, au ſujet de la théorie des eaux courantes, je vais ajouter une Obſervation nouvelle, que j'ai faite depuis que j'ai établi des uſines, où la différente vîteſſe de l'eau peut ſe reconnoître aſſez exactement. Sur neuf roues qui compoſent le mouvement de ces uſines, dont les unes reçoivent leur impulſion par une colonne d'eau de deux ou trois pieds, & les autres de cinq à ſix pieds de hauteur, j'ai été aſſez ſurpris d'abord de voir que toutes ces roues tournoient plus vîte la nuit que le jour, & que la différence étoit d'autant plus grande, que la colonne d'eau étoit plus haute & plus

large. Par exemple, ſi l'eau a ſix pieds de chûte, c'eſt-à-dire, ſi le bief près de la vanne a ſix pieds de hauteur d'eau, & que l'ouverture de la vanne ait deux pieds de hauteur, la roue tournera pendant la nuit d'un dixième & quelquefois d'un neuvième plus vîte que pendant le jour; & s'il y a moins de hauteur d'eau, la différence entre la vîteſſe pendant la nuit & pendant le jour ſera moindre, mais toujours aſſez ſenſible pour être reconnue. Je me ſuis aſſuré de ce fait, en mettant des marques blanches ſur les roues, & en comptant avec une montre à ſecondes le nombre de leurs révolutions dans un même temps, ſoit la nuit, ſoit le jour, & j'ai conſtamment trouvé, par un très-grand nombre d'obſervations, que le temps de la plus grande vîteſſe des roues étoit l'heure la plus froide de la nuit, & qu'au contraire celui de la moindre vîteſſe étoit le moment de la plus grande chaleur du jour : enſuite j'ai de même reconnu que la vîteſſe de toutes les roues eſt généralement plus grande en hiver qu'en été. Ces faits, qui n'ont été remarqués par aucun Phy-

ſicien, ſont importans dans la pratique. La théorie en eſt bien ſimple ; cette augmentation de vîteſſe dépend uniquement de la denſité de l'eau, laquelle augmente par le froid & diminue par le chaud ; &, comme il ne peut paſſer que le même volume par la vanne, il ſe trouve que ce volume d'eau, plus denſe pendant la nuit & en hiver qu'il ne l'eſt pendant le jour ou en été, agit avec plus de maſſe ſur la roue, & lui communique par conſéquent une plus grande quantité de mouvement. Ainſi, toutes choſes étant égales d'ailleurs, on aura moins de perte à faire *chômer* ſes uſines à l'eau pendant la chaleur du jour, & à les faire travailler pendant la nuit : j'ai vu dans mes forges que cela ne laiſſoit pas d'influer d'un douzième ſur le produit de la fabrication du fer.

Une ſeconde obſervation, c'eſt que de deux roues, l'une plus voiſine que l'autre du bief, mais du reſte parfaitement égales, & toutes deux mûes par une égale quantité d'eau, qui paſſe par des vannes égales, celle des roues qui eſt la plus voiſine du bief, tourne toujours

plus vîte que l'autre qui en eſt plus éloignée, & à laquelle l'eau ne peut arriver qu'après avoir parcouru un certain eſpace dans le courant particulier qui aboutit à cette roue. On ſent bien que le frottement de l'eau contre les parois de ce canal, doit en diminuer la vîteſſe ; mais cela ſeul ne ſuffit pas pour rendre raiſon de la différence conſidérable qui ſe trouve entre le mouvement de ces deux roues: elle provient en premier lieu, de ce que l'eau contenue dans ce canal ceſſe d'être preſſée latéralement, comme elle l'eſt en effet lorſqu'elle entre par la vanne du bief & qu'elle frappe immédiatement les aubes de la roue: ſecondement, cette inégalité de vîteſſe, qui ſe meſure ſur la diſtance du bief à ces roues, vient encore de ce que l'eau qui ſort d'une vanne n'eſt pas une colonne qui ait les dimenſions de la vanne ; car l'eau forme dans ſon paſſage un cône irrégulier, d'autant plus déprimé ſur les côtés, que la maſſe d'eau dans le bief a plus de largeur. Si les aubes de la roue ſont très-près de la vanne, l'eau s'y applique preſque à la hauteur de

l'ouverture de la vanne ; mais ſi la roue eſt plus éloignée du bief, l'eau s'abaiſſe dans le courſier, & ne frappe plus les aubes de la roue à la même hauteur ni avec autant de vîteſſe que dans le premier cas ; & ces deux cauſes réunies produiſent cette diminution de vîteſſe dans les roues qui ſont éloignées du bief.

I I.

Sur la Salure de la Mer, tome II, page 77.

Au sujet de la ſalure de la mer, il y a deux opinions, qui toutes deux ſont fondées & en partie vraies : Halley attribue la ſalure de la mer uniquement aux ſels de la Terre que les fleuves y tranſportent, & penſe même qu'on peut reconnoître l'ancienneté du monde par le degré de cette ſalure des eaux de la mer. Léibnitz croit au contraire que le globe de la Terre ayant été liquéfié par le feu, les ſels & les autres parties empyreumatiques ont produit avec les vapeurs aqueuſes une eau lixivielle & ſalée, & que par conſéquent la mer avoit ſon

degré de salure dès le commencement. Les opinions de ces deux grands Physiciens, quoiqu'opposées, doivent être réunies, & peuvent même s'accorder avec la mienne : il est en effet très-probable que l'action du feu combinée avec celle de l'eau, a fait la dissolution de toutes les matières salines qui se sont trouvées à la surface de la Terre dès le commencement, & que par conséquent le premier degré de salure de la mer provient de la cause indiquée par Léibnitz ; mais cela n'empêche pas que la seconde cause désignée par Halley, n'ait aussi très-considérablement influé sur le degré de la salure actuelle de la mer, qui ne peut manquer d'aller toujours en augmentant, parce qu'en effet les fleuves ne cessent de transporter à la mer une grande quantité de sels fixes, que l'évaporation ne peut enlever : ils restent donc mêlés avec la masse des eaux qui, dans la mer, se trouvent généralement d'autant plus salées qu'elles sont plus éloignées de l'embouchure des fleuves, & que la chaleur du climat y produit une plus grande évaporation.

La preuve que cette ſeconde cauſe y fait peut-être autant & plus que la première, c'eſt que tous les lacs, dont il ſort des fleuves, ne ſont point ſalés; tandis que preſque tous ceux qui reçoivent des fleuves ſans qu'ils en ſortent, ſont imptégnés de ſel. La mer Caſpienne, le lac Aral, la mer Morte, &c. ne doivent leur ſalure qu'aux ſels que les fleuves y tranſportent, & que l'évaporation ne peut enlever. Voyez *volume II, pages 78 & 79.*

III.

Sur les Cataractes perpendiculaires.

J'AI DIT, *page 87*, que la cataracte de la rivière de Niagara au Canada étoit la plus fameuſe, & qu'elle tomboit de 156 pieds de hauteur perpendiculaire. J'ai depuis été informé *(e)* qu'il ſe trouve en Europe une cataracte, qui tombe de 300 pieds de hauteur : c'eſt

(e) Note communiquée à M. de Buffon par M. Freſnaye, Conſeiller au Conſeil ſupérieur de Saint-Domingue.

celle de *Terni*, petite ville sur la route de Rome à Bologne. Elle est formée par la rivière de Velino, qui prend sa source dans les montagnes de l'Abbruze. Après avoir passé par *Riette*, ville frontière du royaume de Naples, elle se jette dans le lac de Luco, qui paroît entretenu par des sources abondantes; car elle en sort plus forte qu'elle n'y est entrée, & va jusqu'au pied de la montagne *del Marmore*, d'où elle se précipite par un saut perpendiculaire de 300 pieds; elle tombe comme dans un abyme, d'où elle s'échappe avec une espèce de fureur. La rapidité de sa chûte brise ses eaux avec tant d'effort contre les rochers & sur le fond de cet abyme, qu'il s'en élève une vapeur humide, sur laquelle les rayons du Soleil forment des arcs-en-ciel, qui sont très-variés; & lorsque le vent du midi souffle & rassemble ce brouillard contre la montagne, au lieu de plusieurs petits arcs-en-ciel, on n'en voit plus qu'un seul qui couronne toute la cascade.

ADDITIONS ET CORRECTIONS

A l'Article qui a pour titre : Des Mers & des Lacs, *tome II, page* 101.

I.

Sur les Limites de la mer du Sud, page 114.

LA MER du Sud qui, comme l'on ſait, a beaucoup plus d'étendue en largeur que la mer Atlantique, paroît être bornée par deux chaînes de montagnes qui ſe correſpondent juſqu'au-delà de l'Équateur ; la première de ces chaînes, eſt celle des montagnes de Californie, du nouveau Mexique, de l'Iſthme de Panama & des Cordelières du Pérou, du Chili, &c. l'autre eſt la chaîne de montagnes qui s'étend depuis Kamtſchatka, & paſſe par Yeço, par le Japon, & s'étend juſqu'aux îles des Larrons, & même aux nouvelles Philippines. La direction de ces chaînes de montagnes, qui paroiſſent

être les anciennes limites de la mer Pacifique, est précisément du nord au sud; en sorte que l'ancien continent étoit borné à l'Orient par l'une de ces chaînes, & le nouveau continent par l'autre. Leur séparation s'est faite dans le temps où les eaux arrivant du pôle austral, ont commencé à couler entre ces deux chaînes de montagnes qui semblent se réunir, ou du moins se rapprocher de très-près vers les contrées septentrionales, & ce n'est pas le seul indice qui nous démontre l'ancienne réunion des deux continens vers le Nord; d'ailleurs cette continuité des deux continens entre Kamtschatka & les terres les plus occidentales de l'Amérique, paroît maintenant prouvée par les nouvelles découvertes des Navigateurs qui ont trouvé sous ce même parallèle une grande quantité d'îles voisines les unes des autres; en sorte qu'il ne reste que peu ou point d'espaces de mer entre cette partie orientale de l'Asie & la partie occidentale de l'Amérique sous le Cercle polaire.

I I.

Sur le double courant des eaux dans quelques endroits de l'Océan, vol. II, page 137.

J'AI DIT trop généralement & aſſuré trop poſitivement, qu'*il ne ſe trouvoit pas dans la mer des endroits où les eaux euſſent un courant inférieur oppoſé & dans une direction contraire au mouvement du courant ſupérieur*; j'ai reçu depuis des informations qui ſemblent prouver que cet effet exiſte & peut même ſe démontrer dans de certaines plages de la mer; les plus préciſes ſont celles que M. Deſlandes, habile Navigateur, a eu la bonté de me communiquer par ſes Lettres des 6 décembre 1770 & 5 novembre 1773, dont voici l'Extrait:

« Dans votre *Théorie de la Terre*, art. XI, *des Mers & des Lacs*, vous dites que quelques perſonnes ont prétendu qu'il y avoit, dans le détroit de Gibraltar, un double courant, ſupérieur & inférieur, dont l'effet eſt

» contraire ; mais que ceux qui ont eu » de pareilles opinions auront sans doute » pris des remous qui se forment au » rivage, par la rapidité de l'eau, pour » un courant véritable, & que c'est » une hypothèse mal fondée. C'est » d'après la lecture de ce passage, que » je me détermine à vous envoyer mes » observations à ce sujet.

» Deux mois après mon départ de » France, je pris connoissance de terre, » entre les caps Gonsalvès & de Sainte- » Catherine ; la force des courans dont » la direction est au nord-nord-oueſt ; » suivant exactement le gisement des » terres qui sont ainsi situées, m'obligea » de mouiller. Les vents généraux, dans » cette partie, sont du sud-sud-est, sud- » sud-oueſt & sud-oueſt, je fus deux » mois & demi dans l'attente inutile de » quelque changement, faisant presque » tous les jours de vains efforts pour » gagner du côté de Loango où j'avois » affaire. Pendant ce temps, j'ai observé » que la mer descendoit dans la direction » ci-dessus avec sa force, depuis une » demie jusqu'à une lieue à l'heure, &

qu'à de certaines profondeurs, les cou- «
rans remontoient en deſſous avec au «
moins autant de vîteſſe qu'ils deſcen- «
doient en deſſus. «

Voici comme je me ſuis aſſuré de «
la hauteur de ces différens courans. «
Étant mouillé par huit braſſes d'eau, «
la mer extrêmement claire, j'ai attaché «
un plomb de trente livres au bout «
d'une ligne ; à environ deux braſſes «
de ce plomb, j'ai mis une ſerviette «
liée à la ligne par un de ſes coins, «
laiſſant tomber le plomb dans l'eau ; «
auſſitôt que la ſerviette y entroit, «
elle prenoit la direction du premier «
courant : continuant à l'obſerver, je «
la faiſois deſcendre ; d'abord je m'aper- «
cevois que le courant n'agiſſoit plus, «
j'arrêtois ; pour lors, elle flottoit in- «
différemment autour de la ligne. Il «
y avoit donc dans cet endroit inter- «
ruption de cours. Enſuite, baiſſant «
ma ſerviette à un pied plus bas, elle «
prenoit une direction contraire à celle «
qu'elle avoit auparavant. Marquant «
la ligne à la ſurface de l'eau, il y «
avoit trois braſſes de diſtance à la «

» ſerviette, d'où j'ai conclu ; après » différens examens, que, ſur les huit » braſſes d'eau, il y en avoit trois » qui couroient ſur le nord-nord-oueſt » & cinq en ſens contraire ſur le ſud-» ſud-eſt.

» Réitérant l'expérience le même » jour, juſqu'à cinquante braſſes, étant » à la diſtance de ſix à ſept lieues de » terre, j'ai été ſurpris de trouver la » colonne d'eau courant ſur la mer, plus » profonde à raiſon de la hauteur du » fond ; ſur cinquante braſſes, j'en ai » eſtimé de douze à quinze dans la pre-» mière direction : ce phénomène n'a » pas eu lieu pendant deux mois & » demi que j'ai été ſur cette côte, mais » bien à-peu-près un mois en différens » temps. Dans les interruptions, la ma-» rée deſcendoit en total dans le golfe » de Guinée.

» Cette diviſion des courans me fit » naître l'idée d'une machine, qui » coulée juſqu'au courant inférieur, » préſentant une grande ſurface, auroit » entraîné mon navire contre les cou-» rans ſupérieurs ; j'en fis l'épreuve en

petit ſur un canot, & je parvins à « faire équilibre entre l'effet de la marée « ſupérieure joint à l'effet du vent ſur « le canot, & l'effet de la marée inférieure ſur la machine. Les moyens « me manquèrent pour faire de plus « grandes tentatives ; voilà, Monſieur, « un fait évidemment vrai, & que tous « les Navigateurs qui ont été dans ces « climats peuvent confirmer. «

Je penſe que les vents ſont pour « beaucoup dans les cauſes générales « de ces effets, ainſi que les fleuves « qui ſe déchargent dans la mer le long « de cette côte, charroyant une grande « quantité de terre dans le golfe de « Guinée ; enfin le fond de cette partie, « qui oblige par ſa pente la marée de « rétrograder lorſque l'eau étant parvenue à un certain niveau ſe trouve « preſſée par la quantité nouvelle qui « la charge ſans ceſſe, pendant que les « vents agiſſent en ſens contraire ſur « la ſurface, la contraint en partie de « conſerver ſon cours ordinaire. Cela « me paroît d'autant plus probable que « la mer entre de tous côtés dans ce «

» golfe, & n'en ſort que par des ré-
» volutions qui ſont fort rares. La Lune
» n'a aucune part apparente dans ceci,
» cela arrivant indifféremment dans tous
» ſes quartiers.

» J'ai eu occaſion de me convaincre
» de plus en plus que la ſeule preſſion
» de l'eau parvenue à ſon niveau,
» jointe à l'inclinaiſon néceſſaire du
» fond, ſont les ſeules & uniques cauſes
» qui produiſent ce phénomène. J'ai
» éprouvé que ces courans n'ont lieu
» qu'à raiſon de la pente plus ou moins
» rapide du rivage, & j'ai tout lieu de
» croire qu'ils ne ſe font ſentir qu'à
» douze ou quinze lieues au large, qui
» eſt l'éloignement le plus grand le long
» de la côte d'Angole, où l'on puiſſe
» ſe promettre avoir fond..... Quoique
» ſans moyen certain de pouvoir m'aſſurer
» que les courans du large n'éprouvent
» pas un pareil changement, voici la rai-
» ſon qui me ſemble l'aſſurer. Je prends
» pour exemple une de mes expé-
» riences faite par une hauteur de fond
» moyenne, telle que treme-cinq braſſes
» d'eau; j'éprouvois juſqu'à la hauteur

de cinq à ſix braſſes, le cours dirigé « dans le nord-nord-oueſt ; en faiſant « couler davantage comme de deux à « trois braſſes, ma ligne tendoit au oueſt- « nord-oueſt ; enſuite trois ou quatre « braſſes de profondeur de plus, me l'a- « menoient au oueſt-ſud-oueſt, puis au « ſud-oueſt, & au ſud ; enfin à vingt- « cinq & vingt-ſix braſſes au ſud-ſud-eſt, « & juſqu'au fond au ſud-eſt & à eſt- « ſud-eſt, d'où j'ai tiré les conſéquences « ſuivantes, que je pouvois comparer « l'Océan entre l'Afrique & l'Amé- « rique, à un grand fleuve dont le « cours eſt preſque continuellement « dirigé dans le nord-oueſt ; que, dans « ſon cours, il tranſporte un ſable ou « limon qu'il dépoſe ſur ſes bords, leſ- « quels ſe trouvant rehauſſés, augmen- « tent le volume d'eau, ou, ce qui eſt « la même choſe, élèvent ſon niveau, « & l'obligent de rétrograder ſelon la « pente du rivage : mais il y a un pre- « mier effort qui le dirigeoit d'abord, « il ne retourne donc pas directement, « mais obéiſſant encore au premier « mouvement, ou cédant avec peine à «

» ce dernier obſtacle, il doit néceſſai-
» rement décrire une courbe plus ou
» moins alongée, juſqu'à ce qu'il ren-
» contre ce courant du milieu avec le-
» quel il peut ſe réunir en partie, ou
» qui lui ſert de point d'appui pour
» ſuivre la direction contraire que lui
» impoſe le fond : comme il faut conſi-
» dérer la maſſe d'eau en mouvement
» continuel, le fond ſubira toujours les
» premiers changemens comme étant
» plus près de la cauſe & plus preſſé,
» & il ira en ſens contraire du courant
» ſupérieur, pendant qu'à des hauteurs
» différentes il n'y ſera pas encore par-
» venu. Voilà, Monſieur, quelles ſont
» mes idées. Au reſte, j'ai tiré parti
» pluſieurs fois de ces courans infé-
» rieurs, & moyennant une machine
» que j'ai coulée à différentes profon-
» deurs, ſelon la hauteur du fond où
» je me trouvois, j'ai remonté contre le
» coutant ſupérieur. J'ai éprouvé que,
» dans un temps calme avec une ſur-
» face trois fois plus grande que la
» proue noyée du vaiſſeau, on peut
» faire d'un tiers à une demi-lieue par
heure.

heure. Je me ſuis aſſuré de cela pluſieurs « fois, tant par ma hauteur en latitude que « par des bateaux que je mouillois, dont « je me trouvois fort éloigné dans une « heure, & enfin par la diſtance des « pointes le long de la Terre. »

Ces Obſervations de M. Deſlandes me paroiſſent déciſives, & j'y ſouſcris avec plaiſir; je ne puis même aſſez le remercier de nous avoir démontré que mes idées ſur ce ſujet n'étoient juſtes que pour le général, mais que, dans quelques circonſtances, elles ſouffroient des exceptions. Cependant il n'en eſt pas moins certain que l'Océan s'eſt ouvert la porte du détroit de Gibraltar, & que par conſéquent l'on ne peut douter que la mer Méditerranée n'ait en même temps pris une grande augmentation par l'éruption de l'Océan. J'ai appuyé cette opinion, non-ſeulement ſur le courant des eaux de l'Océan dans la Méditerranée, mais encore ſur la nature du terrein & la correſpondance des mêmes couches de terre des deux côtés du détroit, ce qui a été remarqué par pluſieurs Navigateurs inſtruits. « L'irrup-

» tion qui a formé la Méditerranée eſt » viſible & évidente, ainſi que celle de » la mer Noire, par le détroit des Dar- » danelles, où le courant eſt toujours » très violent, & les angles ſaillans & » rentrans des deux bords, très-mar- » qués, ainſi que la reſſemblance des » couches de matières qui ſont les mêmes des deux côtés *(a)*. »

Au reſte, l'idée de M. Deſlandes, qui conſidère la mer entre l'Afrique & l'Amérique, comme un grand fleuve dont le cours eſt dirigé vers le nord-oueſt, s'accorde parfaitement avec ce que j'ai établi ſur le mouvement des eaux venant du Pôle auſtral en plus grande quantité que du Pôle boréal.

III.

Sur les parties ſeptentrionales de la mer Atlantique.

A LA VUE des îles & des golfes, qui ſe multiplient ou s'agrandiſſent autour du Groënland, il eſt difficile, diſent

(a) Fragment d'une Lettre écrite à M. de Buffon, en 1772.

les Navigateurs, de ne pas ſoupçonner que la mer ne refoule, pour ainſi dire, des pôles vers l'Équateur : ce qui peut autoriſer cette conjecture, c'eſt que le flux qui monte juſqu'à 18 pieds au cap des États, ne s'élève que de 8 pieds à la baie de Disko, c'eſt-à-dire, à 10 degrés plus haut de latitude nord *(b)*.

Cette obſervation des Navigateurs, jointe à celle de l'article précédent, ſemble confirmer encore ce mouvement des mers depuis les régions auſtrales aux ſeptentrionales où elles ſont contraintes, par l'obſtacle des terres, de refouler ou refluer vers les plages du midi.

Dans la baie de Hudſon, les vaiſſeaux ont à ſe préſerver des montagnes de glace auxquelles des Navigateurs ont donné quinze à dix-huit cens pieds d'épaiſſeur, & qui étant formées par un hiver permanent de cinq à ſix ans dans de petits golfes éternellement remplis de neige, en ont été détachées par les vents de nord-oueſt ou par quelque cauſe extraordinaire.

(b) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIX, page* 2.

Le vent du nord-oueſt qui règne preſque continuellement durant l'hiver, & très-ſouvent en été, excite dans la baie même des tempêtes effroyables. Elles ſont d'autant plus à craindre que les bas-fonds y ſont très-communs. Dans les contrées qui bordent cette baie, le Soleil ne ſe lève, ne ſe couche jamais ſans un grand cône de lumières : lorſque ce phénomène a diſparu, l'aurore boréale en prend la place. Le ciel y eſt rarement ſerein ; &, dans le printemps & dans l'automne, l'air eſt habituellement rempli de brouillards épais, & durant l'hiver d'une infinité de petites flèches glaciales ſenſibles à l'œil. Quoique les chaleurs de l'été ſoient aſſez vives durant deux mois ou ſix ſemaines, le tonnerre & les éclairs ſont rares *(c)*.

La mer le long des côtes de Norwège, qui ſont bordées par des rochers, a ordinairement depuis cent juſqu'à quatre cens braſſes de profondeur, & les eaux ſont moins ſalées que dans les climats plus chauds. La quantité de poiſſons

(c) Hiſtoire philoſophique & politique, *tome VI, pages* 308 & 309.

huileux dont cette mer eſt remplie la rend graſſe au point d'en être preſque inflammable : le flux n'y eſt point conſidérable ; & la plus haute marée n'y eſt que de huit pieds *(d)*.

On a fait, dans ces dernières années, quelques obſervations ſur la température des terres & des eaux dans les climats les plus voiſins du Pôle boréal.

« Le froid commence dans le Groënland à la nouvelle année, & devient « ſi perçant aux mois de février & de « mars, que les pierres ſe fendent en « deux, & que la mer fume comme « un four, ſur-tout dans les baies. « Cependant le froid n'eſt pas auſſi « ſenſible au milieu de ce brouillard « épais, que ſous un ciel ſans nuages : « car, dès qu'on paſſe des terres à cette « athmoſphère de fumée, qui couvre la « ſurface & le bord des eaux, on ſent « un air plus doux & le froid moins « vif, quoique les habits & les cheveux « y ſoient bientôt hériſſés de bruine & « de glaçons. Mais auſſi cette fumée «

(d) Hiſtoire Naturelle de Norwège, par Pontopidam. *Journal étranger, août* 1755.

» cauſe plutôt des engelures qu'un froid » ſec ; & , dès qu'elle paſſe de la mer dans » une athmoſphère plus froide, elle ſe » change en une eſpèce de verglas, que » le vent diſperſe dans l'horizon, & qui » cauſe un froid ſi piquant, qu'on ne » peut ſortir au grand air ſans riſquer » d'avoir les pieds & les mains entière- » ment gelés. C'eſt dans cette ſaiſon que » l'on voit glacer l'eau ſur le feu avant » de bouillir : c'eſt alors que l'hiver pave » un chemin de glace ſur la mer, entre » les îles voiſines, & dans les baies & » les détroits....

» La plus belle ſaiſon du Groënland » eſt l'automne ; mais ſa durée eſt courte, » & ſouvent interrompue par des nuits » de gelées très-froides. C'eſt à-peu- » près dans ces temps-là que, ſous une » athmoſphère noircie de vapeurs, on » voit les brouillards qui ſe gèlent quel- » quefois juſqu'au verglas, former ſur » la mer comme un tiſſu glacé de toile » d'araignées ; & dans les campagnes » charger l'air d'atomes luiſans, ou le » hériſſer de glaçons pointus, ſemblables » à de fines aiguilles. . . . . .

On a remarqué plus d'une fois, que « le temps & la ſaiſon, prennent dans le « Groënland une température oppoſée à « celle qui règne dans toute l'Europe; en « ſorte que ſi l'hiver eſt très-rigoureux « dans les climats tempérés, il eſt doux au « Groënland; & très-vif en cette partie du « nord, quand il eſt le plus modéré dans « nos contrées. A la fin de 1739, l'hiver « fut ſi doux à la baie de Disko, que « les oies paſſèrent au mois de janvier « ſuivant, de la zone tempérée dans la « glaciale, pour y rendre un air plus « chaud; & qu'en 1740, on ne vit point « de glace à Disko juſqu'au mois de mars; « tandis qu'en Europe, elle régna conſ- « tamment depuis octobre juſqu'au mois « de mai..... «

De même l'hiver de 1763, qui « fut extrêmement froid dans toute « l'Europe, ſe fit ſi peu ſentir au « Groënland, qu'on y a vu quelquefois « des étés moins doux *(e)*. »

Les Voyageurs nous aſſurent que,

(e) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIX, pages* 20 *& ſuivantes.*

dans ces mers voiſines du Groënland, il y a des montagnes de glaces flottantes très-hautes, & d'autres glaces flottantes comme des radeaux, qui ont plus de 200 toiſes de longueur ſur 60 ou 80 de largeur; mais ces glaces qui forment des plaines immenſes ſur la mer, n'ont communément que 9 à 12 pieds d'épaiſſeur: il paroît qu'elles ſe formenr immédiatement ſur la ſurface de la mer dans la ſaiſon la plus froide, au lieu que les autres glaces flottantes & très-élevées viennent de la terre, c'eſt-à-dire, des environs des montagnes & des côtes, d'où elles ont été dérachées & roulées dans la mer par les fleuves. Ces dernières glaces entraînent beaucoup de bois, qui ſont enſuite jetés par la mer ſur les côtes orientales du Groënland: il paroît que ces bois ne peuvent venir que de la terre de Labrador; & non pas de la Norwège, parce que les vents du nord-eſt, qui ſont très-violens dans ces contrées, repouſſeroient ces bois, comme les courans qui portent du ſud au détroit de Davis & à la baie de Hudſon; arrêteroient tout ce qui peut venir de l'Amérique aux côtes du Groënland.

La mer commence à charroyer des glaces au Spitzberg dans les mois d'avril & de mai; elles viennent au détroit de Davis en très-grande quantité, partie de la nouvelle Zemble, & la plupart le long de la côte orientale du Groënland, portées de l'eſt à l'oueſt, ſuivant le mouvement général de la mer *(f)*.

L'on trouve, dans le voyage du capitaine Phipps, les indices & les faits ſuivans.

« Dès 1527, Robert Thorne, marchand de Briſtol, fit naître l'idée « d'aller aux Indes orientales par le Pôle « boréal..... Cependant on ne voit « pas qu'on ait formé aucune expédition « pour les mers du Cercle polaire avant « 1607, lorſque Henri Hudſon fut « envoyé par pluſieurs Marchands de « Londres, à la découverte du paſſage « à la Chine & au Japon par le Pôle « boréal..... Il pénétra juſqu'au 80^{d} 23', « & il ne put aller plus loin..... «

En 1609, ſir Thomas Smith fut «

(f) Hiſtoire générale des Voyages, *tome XIX, pages* 14 *& ſuivantes.*

» ſur la côte méridionale du Spitzberg,
» & il apprit, par des gens qu'il avoit
» envoyés à terre, que les lacs & les
» mares d'eau n'étoient pas tous gelés;
» c'étoit le 26 mai; & que l'eau en
» étoit douce : il dit auſſi qu'on arrive-
» roit auſſi-tôt au Pôle de ce côté, que
» par tout autre chemin qu'on pourroit
» trouver, parce que le ſoleil produit
» une grande chaleur dans ce climat,
» & parce que les glaces ne ſont pas
» d'une groſſeur auſſi énorme que celles
» qu'il avoit vues vers le 73.e degré.
» Pluſieurs autres Voyageurs ont tenté
» des voyages au Pôle pour y découvrir
ce paſſage, mais aucun n'a réuſſi.....»

Le 5 juillet, M Phipps vit des glaces en quantité vers le 70d 34′ de latitude; le temps étoit brumeux; &, le 6 juillet, il continua ſa route juſqu'au 79d 59′ 39″, entre la terre du Spitzberg & les glaces: le 7, il continua de naviguer entre des glaces flottantes, en cherchant une ouverture au nord par où il auroit pu entrer dans une mer libre; mais la glace ne formoit qu'une ſeule maſſe au nord-nord-oueſt, & au 80d 36′ la mer étoit

entièrement glacée; en ſorte que toutes les tentatives de M. Phipps, pour trouver un paſſage, ont été infructueuſes.

« Pendant que nous eſſuyions, dit ce Navigateur, une violente raffale, « le 12 ſeptembre, le docteur Irving « meſura la température de la mer dans « cet état d'agitation, & il trouva « qu'elle étoit beaucoup plus chaude que « celle de l'athmoſphère: cette obſerva- « tion eſt d'autant plus intéreſſante, « qu'elle eſt conforme à un paſſage des « Queſtions naturelles de Plutarque, où « il dit que la mer devient chaude, lorſ- « qu'elle eſt agitée par les flots..... «

Ces raffales ſont auſſi ordinaires « au printemps qu'en automne; il eſt « donc probable que ſi nous avions mis « à la voile plus tôt, nous aurions eu « en allant le temps auſſi mauvais qu'il « l'a été à notre retour. » Et, comme M. Phipps eſt parti d'Angleterre à la fin de mai, il croit qu'il a profité de la ſaiſon la plus favorable pour ſon expédition.

« Enfin, continue-t-il, ſi la navigation étoit praticable, il y avoit la plus « grande probabilité de trouver, après le «

» solstice, la mer ouverte au nord, parce » qu'alors la chaleur des rayons du Soleil » a produit tout son effet, & qu'il reste » d'ailleurs une assez grande portion d'été » pour visiter les mers qui sont au nord & à l'oueſt du Spitzberg *(g)*. »

Je suis entièrement du même avis que cet habile Navigateur, & je ne crois pas que l'expédition au Pôle puisse se renouveler avec succès ni qu'on arrive jamais au-delà du 82 ou 83.e degré. On assure qu'un vaisseau du port de Whitby, vers la fin du mois d'avril 1774, a pénétré jusqu'au 80.e degré sans trouver de glaces assez fortes pour gêner la navigation. On cite aussi un capitaine *Robinson*, dont le journal fait foi qu'en 1773 il a atteint le 81d 30′. Et enfin on cite un vaisseau de guerre Hollandois qui protégeoit les pêcheurs de cette nation, & qui s'est avancé, dit-on, il y a cinquante ans jusqu'au 88e degré. Le docteur Campbell, ajoute-t-on, tenoit ce fait d'un certain docteur *Daillie*, qui étoit à bord du vaisseau, & qui professoit

(g) Voyage au Pôle boréal en 1773, traduit de l'anglois. *Paris*, 1775, *pages* 1 *& suivantes.*

la médecine à Londres en 1745 *(h)*. C'eſt probablement le même Navigateur que j'ai cité moi-même ſous le nom de capitaine Mouton; mais je doute beaucoup de la réalité de ce fait, & je ſuis maintenant très-perſuadé qu'on tenteroit vainement d'aller au-delà du 82 ou 83.e degré, & que ſi le paſſage par le nord eſt poſſible, ce ne peut être qu'en prenant la route de la baie de Hudſon.

Voici ce que dit à ce ſujet le ſavant & ingénieux Auteur de l'Hiſtoire des deux Indes: « La baie de Hudſon a été long-temps regardée, & on la regarde encore « comme la route la plus courte de l'Eu- « rope aux Indes orientales & aux con- « trées les plus riches de l'Aſie. «

Ce fut Cabot qui le premier eut « l'idée d'un paſſage par le nord-oueſt « à la mer du Sud. Ses ſuccès ſe ter- « minèrent à la découverte de l'île de « Terre-neuve. On vit entrer dans la « carrière après lui un grand nombre « de Navigateurs anglois..... Ces mé- « morables & hardies expéditions eurent «

(h) Gazette de Littérature, &c. du 9 août 1774, *n.°* 61.

» plus d'éclat que d'utilité. La plus heu-
» reuſe ne donna pas la moindre conjec-
» ture ſur le but qu'on ſe propoſoit.....
» On croyoit enfin que c'étoit courir
» après des chimères lorſque la décou-
» verte de la baie de Hudſon ranima les
» eſpétances prêtes à s'éteindre.

» A cette époque une ardeur nou-
» velle fait recommencer les travaux, &
» enfin arrive la fameuſe expédition de
» 1746, d'où l'on voit ſortir quelques
» clartés après des ténèbres profondes
» qui duroient depuis deux ſiècles. Sur
» quoi les derniers Navigateurs fondent-
» ils de meilleures eſpérances ? D'après
» quelles expériences oſent-ils former
» leurs conjectures ? C'eſt ce qui mérite
» une diſcuſſion.

» Trois vérités dans l'hiſtoire de la
» Nature, doivent paſſer déſormais pour
» démontrées. La première eſt que les
» marées viennent de l'Océan, & qu'elles
» entrent plus ou moins avant dans les
» autres mers, à proportion que ces di-
» vers canaux communiquent avec le
» grand réſervoir par des ouvertures
» plus ou moins conſidérables : d'où il
» s'enſuit que ce mouvement périodique

n'exiſte point ou ne ſe fait preſque « pas ſentir dans la Méditerranée, dans « la Baltique, & dans les autres golfes « qui leur reſſemblent. La ſeconde vé- « rité de fait, eſt que les marées arrivent « plus tard & plus foibles dans les lieux « éloignés de l'Océan, que dans les « endroits qui le ſont moins La troi- « ſième eſt que les vents violens, qui « ſoufflent avec la marée, la font re- « monter au-delà de ſes bornes ordi- « naires, & qu'ils la retardent en la « diminuant, lorſqu'ils ſoufflent dans un « ſens contraire. «

D'après ces principes, il eſt conſtant « que ſi la baie de Hudſon étoit un « golfe enclavé dans des terres, & « qu'il ne fût ouvert qu'à la mer At- « lantique, la marée y devroit être peu « marquée, qu'elle devroit s'affoiblir en « s'éloignant de ſa ſource, & qu'elle « devroit perdre de ſa force lorſqu'elle « auroit à lutter contre les vents. Or « il eſt prouvé, par des obſervations « faites avec la plus grande intelligence, « avec la plus grande préciſion, que la « marée s'élève à une grande hauteur « dans toute l'étendue de la baie. Il «

» eſt prouvé qu'elle s'élève à une plus » grande hauteur au fond de la baie » que dans le détroit même ou au voi- » ſinage. Il eſt prouvé que cette hauteur » augmente encore, lorſque les vents » oppoſés au détroit ſe font ſentir. Il doit » donc être prouvé que la baie d'Hudſon » a d'autres communications avec l'Océan » que celle qu'on a déjà trouvée.

» Ceux qui ont cherché à expliquer » des faits ſi frappans en ſuppoſant une » communication de la baie d'Hudſon » avec celle de Baffin, avec le détroit » de Davis, ſe ſont manifeſtement égarés. » Ils ne balanceroient pas à abandonner » leur conjecture, qui n'a d'ailleurs aucun » fondement, s'ils vouloient faire atten- » tion que la marée eſt beaucoup plus » baſſe dans le détroit de Davis, dans la » baie de Baffin, que dans celle d'Hudſon.

» Si les marées, qui ſe font ſentir dans » le globe dont il s'agit, ne peuvent » venir ni de l'Océan Atlantique, ni » d'aucune autre mer ſeptentrionale où » elles ſont toujours beaucoup plus foi- » bles, on ne pourra s'empêcher de penſer, » qu'elles doivent avoir leur ſource dans » la mer du Sud. Ce ſyſtème doit tirer

un grand appui d'une vérité inconteſ- «
table ; c'eſt que les plus hautes marées, «
qui ſe faſſent remarquer ſur ces côtes, «
ſont toujours cauſées par les vents du «
nord-oueſt qui ſouffient directement «
contre ce détroit. «

Après avoir conſtaté, autant que la «
nature le permet, l'exiſtence d'un «
paſſage ſi long-temps & ſi inutilement «
deſiré, il reſte à déterminer dans quelle «
partie de la baie il doit ſe trouver. Tout «
invite à croire que le Welcombe à «
la côte occidentale, doit fixer les «
efforts dirigés juſqu'ici de toutes parts «
ſans choix & ſans méthode. On y «
voit le fond de la mer à la profondeur «
de onze braſſes, c'eſt un indice que «
l'eau y vient de quelqu'Océan, parce «
qu'une ſemblable tranſparence eſt in- «
compatible avec des décharges de ri- «
vières, de neiges fondues & de pluies. «
Des courans dont on ne ſauroit expli- «
quer la violence qu'en les faiſant partir «
de quelque mer occidentale, tiennent «
ce lieu débarraſſé de glaces, tandis «
que le reſte du golfe, en eſt entière- «
ment couvert. Enfin les baleines qui «
cherchent conſtamment dans l'arrière- «

» saison à se retirer dans des climats plus
» chauds, s'y trouvent en fort grand
» nombre à la fin de l'été; ce qui paroît
» indiquer un chemin pour se rendre,
» non à l'oueſt ſeptentrional, mais à la
» mer du Sud.

» Il eſt raiſonnable de conjecturer que
» le paſſage eſt court. Toutes les rivières
» qui ſe perdent dans la côte occidentale
» de la baie d'Hudſon, ſont foibles &
» petites, ce qui paroît prouver qu'elles
» ne viennent pas de loin, & que par
» conſéquent les terres, qui ſéparent les
» deux mers, ont peu d'étendue : cet ar-
» gument eſt fortifié par la force & la
» régularité des marées. Par-tout où le
» flux & le reflux obſervent des temps
» à-peu-près égaux, avec la ſeule diffé-
» rence qui eſt occaſionnée par le retar-
» dement de la Lune dans ſon retour
» au méridien, on eſt aſſuré de la proxi-
» mité de l'Océan d'où viennent ces
» marées. Si le paſſage eſt court, & qu'il
» ne ſoit pas avancé dans le Nord, comme
» tout l'indique, on doit préſumer qu'il
» n'eſt pas difficile; la rapidité des cou-
» rans qu'on obſerve dans ces parages,
» & qui ne permettent pas aux glaces

de s'y arrêter, ne peut que donner « du poids à cette conjecture *(i)*. »

Je crois, avec cet excellent Écrivain, que s'il exiſte en effet un paſſage praticable, ce ne peut être que dans le fond de la baie de Hudſon, & qu'on le tenteroit vainement par la baie de Baffin, dont le climat eſt trop froid, & dont les côtes ſont glacées, ſur-tout vers le Nord; mais ce qui doit faire douter encore beaucoup de l'exiſtence de ce paſſage par le fond de la baie de Hudſon, ce ſont les terres que Béring & Tſchirikow ont découvertes, en 1741, ſous la même latitude que la baie de Hudſon, car ces terres ſemblent faire partie du grand continent de l'Amérique, qui paroît continu ſous cette même latitude juſqu'au Cercle polaire; ainſi, ce ne ſeroit qu'au-deſſous du 55.e degré que ce paſſage pourroit aboutir à la mer du Sud.

IV.

Sur la mer Caſpienne, vol. II, page 159.

A tout ce que j'ai dit pour prouver que la mer Caſpienne n'eſt qu'un lac

(i) Hiſtoire philoſophique & politique, *tome VI, pages* 121 *& ſuivantes.*

qui n'a point de communication avec l'Océan, & qui n'en a jamais fait partie, je puis ajouter une réponse que j'ai reçue de l'Académie de Pétersbourg, à quelques questions que j'avois faites au sujet de cette mer.

Augusto 1748, Octobr. 5, &c. Cancellaria Academiæ Scientiarum mandavit, ut Astrachanensis Gubernii Cancellaria responderet ad sequentia. 1. Suntne vortices in mari Caspico nec ne? 2. Quæ genera piscium illud inhabitant? Quomodo appellantur? Et an marini tantùm aut & fluviatiles ibidem reperiantur? Qualia genera concharum? Quæ species ostrearum & cancrorum occurrunt? Quæ genera marinarum avium in ipso mari aut circa illud versantur? ad quæ Astrachensis Cancellaria d. 13 Mart. 1749, sequentibus respondit.

Ad 1 in mari Caspico vortices accurrunt nusquam, hinc est, quòd nec in mappis marinis extant, nec ab ullo officialium rei navalis visi esse perhibentur.

Ad 2 pisces Caspium mare inhabitant; Acipenseres, Sturioli, Gmel, in Siruli, Cyprini clavati, Bramæ, Percæ, Cyprini ventre acuto, ignoti alibi pisces, tincæ,

ſalmones, qui, ut è mari fluvios intrare, ita & in mare è fluviis remeare ſolent;

Ad 3 conchæ in littoribus maris obviæ quidem ſunt, ſed parvæ, candidæ, aut ex unâ parte rubræ. Cancri ad littora obſervantur magnitudine fluviatilibus ſimiles; oſtreæ autem & capita Meduſæ viſa ſunt nuſquam;

Ad 4 aves marinæ quæ circa mare Caſpium verſantur ſunt anſeres vulgares & rubri, pelicani, cygni, anates rubræ & nigricantes aquilæ, corvi aquatici, grues, plateæ, ardeæ albæ, cinereæ & nigricantes, ciconiæ albæ gruibus ſimiles, Karawaiki (ignotum avis nomen) larorum variæ ſpecies, ſturni nigri & lateribus albis inſtar picarum, phaſiani, anſeres parvi nigricantes, Tudaki (ignotum avis nomen) albo colore præditi.

Ces faits, qui ſont précis & authentiques, confirment pleinement ce que j'ai avancé; ſavoir, que la mer Caſpienne n'a aucune communication ſouterraine avec l'Océan, & ils prouvent de plus qu'elle n'en a jamais fait partie, puiſqu'on n'y trouve point d'huîtres ni d'autres coquillages de la mer, mais ſeulement les eſpèces de ceux qui ſont

dans les rivières. On ne doit donc regarder cette mer que comme un grand lac formé dans le milieu des terres par les eaux des fleuves, puisqu'on n'y trouve que les mêmes poissons & les mêmes coquillages qui habitent les fleuves, & point du tout ceux qui peuplent l'Océan ou la Méditerranée.

V.

Sur les Lacs salés de l'Asie.

Dans la contrée des Tartares Usiens, ainsi appelés, parce qu'ils habitent les bords de la rivière Uf, il se trouve, dit M. Pallas, des lacs dont l'eau est aujourd'hui salée, & qui ne l'étoit pas autrefois. Il dit la même chose d'un lac près de Miacs, dont l'eau étoit ci-devant douce, & qui est actuellement salée.

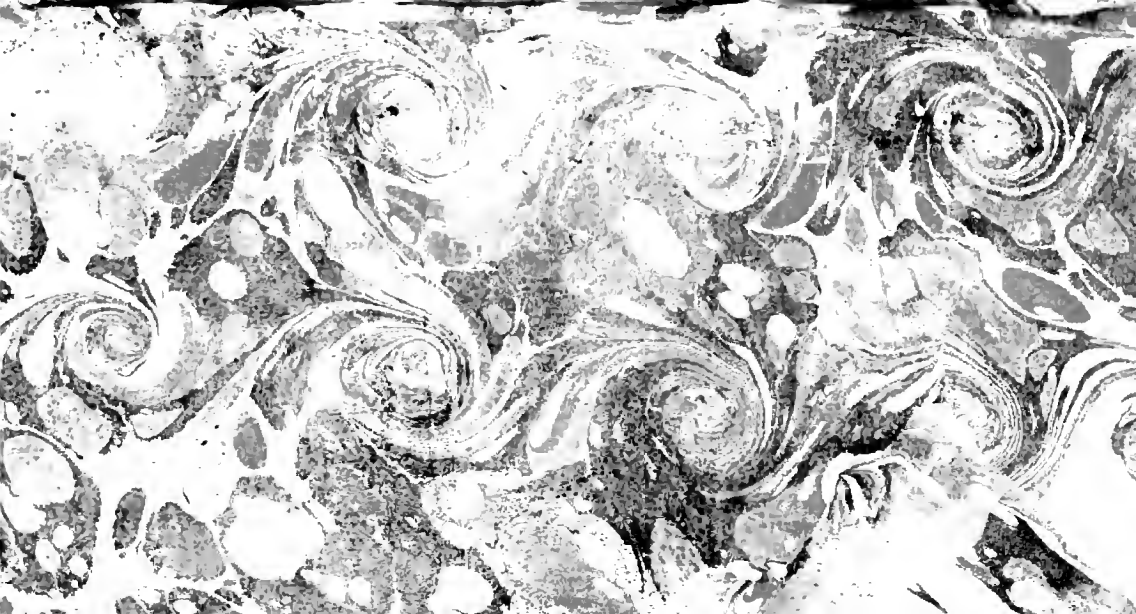
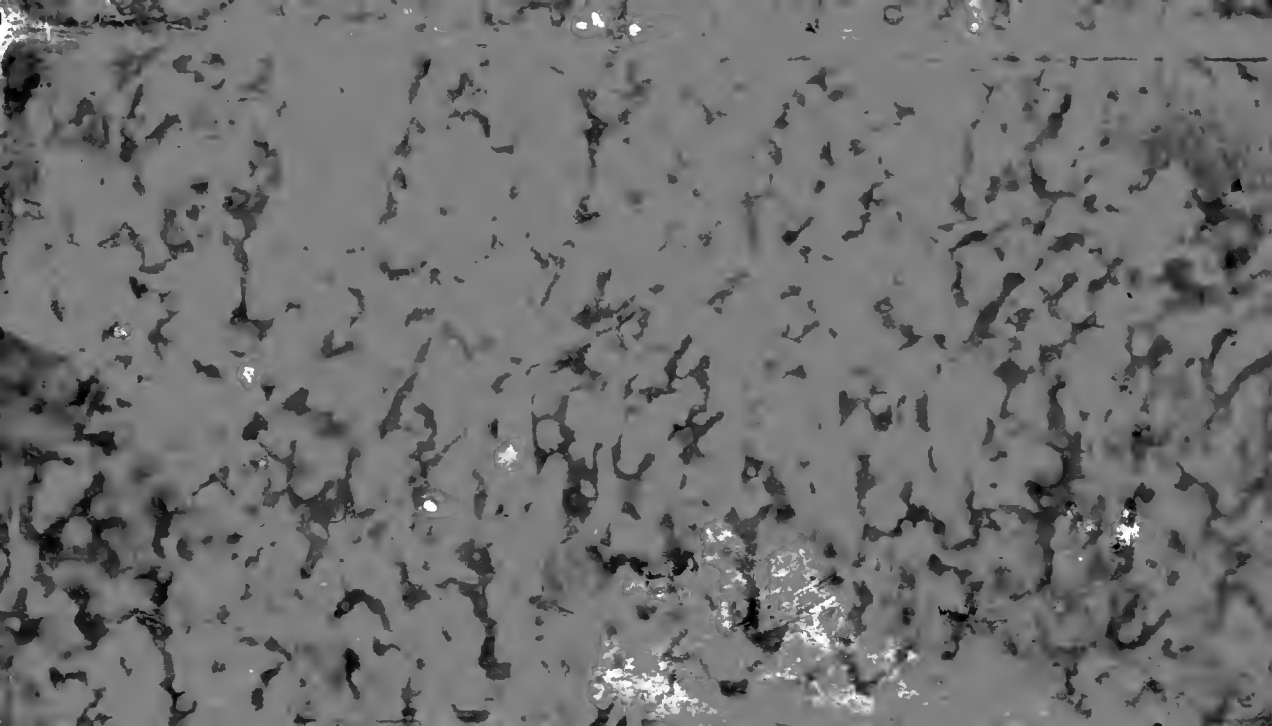
L'un des lacs les plus fameux par la quantité de sel qu'on en tire, est celui qui se trouve vers les bords de la rivière Isel, & que l'on nomme *Soratschya*. Le sel en est en général amer, la Médecine l'emploie comme un bon purgatif; deux onces de ce sel forment une dose très-forte; vers Kuttenegsch, les bas-fonds

ſe couvrent d'un ſel amer, qui s'élève comme un tapis de neige à deux pouces de hauteur ; le lac ſalé de Korjeckof fournit annuellement trois cens mille pieds cubiques de ſel *(k)*. Le lac de Jennu en donne auſſi en abondance.

Dans les voyages de M.rs de l'Académie de Péterſbourg, il eſt fait mention du lac ſalé de Jamuſcha en Sibérie ; ce lac, qui eſt à-peu-près rond, n'a qu'environ neuf lieues de circonférence. Ses bords ſont couverts de ſel, & le fond eſt revêtu de criſtaux de ſel. L'eau eſt ſalée au ſuprême degré ; &, quand le Soleil y donne, le lac paroît rouge comme une belle aurore. Le ſel eſt blanc comme neige, & ſe forme en cryſtaux cubiques. Il y en a une quantité ſi prodigieuſe qu'en peu de temps on pourroit en charger un grand nombre de vaiſſeaux, & dans les endroits où l'on en prend, on en retrouve d'autre cinq à ſix jours après. Il ſuffit de dire que les provinces de Tobolsk & Jéniſeik en ſont approviſionnées, & que ce

(k) Le pied cubique pèſe trente-cinq livres, de ſeize onces chacune.

lac suffiroit pour fournir cinquante provinces semblables. La Couronne s'en est réservé le commerce, de même que celui de toutes les autres salines. Ce sel est d'une bonté parfaite ; il surpasse tous les autres en blancheur, & on n'en trouve nulle part d'aussi propre pour saler la viande. Dans le midi de l'Asie, on trouve aussi des lacs salés ; un près de l'Euphrate, un autre près de Barra. Il y en a encore, à ce qu'on dit, près d'Haleb & dans l'île de Cypre à Larneca ; ce dernier est voisin de la mer. La vallée de sel de Barra n'étant pas loin de l'Euphrate, pourroit être labourée, si l'on en faisoit couler les eaux dans ce fleuve, & que le terrein fût bon ; mais à présent cette terre rend un bon sel pour la cuisine, & même en si grande quantité que les vaisseaux de Bengale le chargent en retour pour lest *(l)*.

(l) Description de l'Arabie, par M. Niebuhr, *page* 2.

Fin du premier Tome.